LE HAUT-PARLEUR

12 TELEVISEURS AU BANC D'ESSAIS

ISSN 0337 1883

HI-FI. AUDIO. VIDEO. MICRO. ELECTRONIQUE. REALISATIONS

COMMENT CHOISIR SON TELEVISEUR

TELEMATIQUE ET COMMUNICATION

REALISEZ UNE CENTRALE ELECTRONIQUE DE CONTROLE

CAMESCOPE HITACHI VM 500 S

BELGIQUE : 120 F.B. ● CANADA : 2,95 $ ● SUISSE : 6 F.S. ● ESPAGNE : 320 PTAS ● LUXEMBOURG : 137 F.L.

T 1843 - 1738 - 19,00 F

3791843019003 17380

15 MARS 1987
Nº 1738 - LXIIe ANNÉE



Notre couverture : Caméscope Hitachi VM-500 S. Succède au VM-200, qui avait ouvert la voie des caméscopes au format VHS (normal) à Hitachi. Plus léger, plus maniable, le VM-500 a également adopté le système HQ pour une meilleure qualité d'image. De plus, il offre la rare qualité d'être aux normes Secam, ce qui le dispense d'emblée d'accessoires de transcodage.

Photo fond : Gamma. Conception : D. Dumas.

LES REALISATIONS « FLASH »

107 NOISE GATE

109 UNE BOITE DE RESISTANCES

111 LE VIDEO STOP

113 UNE SONDE LOGIQUE TTTL TRES SIMPLE

194 CIRCUITS SUR PLAQUE PERFOREE POUR MONTAGES FLASH



DOCUMENTATION

40 LE CASQUE A INFRAROUGE KOSS JCK 200

76 LES HAUT-PARLEURS : SYSTEMES MAGNETOSTRICTIFS, PIEZOELECTRIQUES ET IONIQUES

142 L'INTERFACE « UNIVERSAL SP 2024 »

163 TELEMATIQUE ET COMMUNICATION

173 L'OSCILLOSCOPE METRIX OX 710 C (2 x 15 MHz)

177 LE GENERATEUR DE MIRE PHILIPS PM 5518

179 LE PORTIER VIDEO « AIPHONE »

181 UN FER A SOUDER POUR GAZ BUTANE

P. 83

TOUTES LES NOUVEAUTES DU FESTIVAL DU SON

LE HAUT-PARLEUR

2 à 12, rue de Bellevue
75940 PARIS CEDEX 19
Tél. : 16 (1) 42.00.33.05
Télex : PGV 230472 F

Fondateur : **J.-G. POINCIGNON**
Président-directeur général et Directeur de la publication : **M. SCHOCK**
Directeur honoraire : **H. FIGHIERA**
Rédacteur en chef : **A. JOLY**
Rédacteurs en chef adjoints : **G. LE DORÉ**, **Ch. PANNEL**
Abonnements : **O. LESAUVAGE**
Promotion : S.A.P., **Mauricette EHLINGER**
70, rue Compans, 75019 Paris, tél. : 16 (1) 42.00.33.05

ADMINISTRATION - REDACTION - VENTES
SOCIETE DES PUBLICATIONS RADIOELECTRIQUES ET SCIENTIFIQUES
Société anonyme au capital de 300 000 F

PUBLICITE :
SOCIETE AUXILIAIRE DE PUBLICITE
70, rue Compans - 75019 PARIS
Tél. : 16 (1) 42.00.33.05
C.C.P. PARIS 379360

Directeur commercial : *Jean-Pierre REITER*
Chef de Publicité : *Patricia BRETON*

Commission paritaire N° 56 701



Distribué par « Transport Presse »

Dépôt légal : Mars 1987 - N° EDITEUR : 993
ABONNEMENTS 12 numéros : 228 F
Voir notre tarif spécial abonnements page 222

Sommaire

Nº 1738

BANC D'ESSAIS

99 12 TELEVISEURS AU BANC D'ESSAIS

101 FICHES TESTS

B & O MX 2000-3124
BRANDT 63582 ST
FINLUX 1542 S
HITACHI CST 2164
METZ PANAMA 7692
OCEANIC 63 OC 9761
PATHE CINEMA 6381
RADIOLA 77836
SALORA FO/28
SHARP C 1411
SONY KV 27 XRTB
TELEFUNKEN 8596

INFORMATION

8 LE PETIT JOURNAL DU HAUT-PARLEUR (suite page 10)

21 LES 50 ANS DE LA TELEVISION

50 BLOC-NOTES (suite pages 50, 60, 172, 176, 190, 191, 192, 193)

98 NOUVELLES DU JAPON



INITIATION

15 COMMENT CHOISIR SON TELEVISEUR ?

28 LA TELEVISION EN COULEUR NUMERIQUE : HISTORIQUE ET NOTIONS DE BASE

44 ABC DE LA MICRO-INFORMATIQUE : LE JEU D'INSTRUCTIONS DU 8088

52 INITIATION A LA PRATIQUE DE L'ELECTRONIQUE : GENERATEURS DE SIGNAUX SINUSOIDAUX A TRANSISTOR

64 TRUCS ET TOURS DE MAIN

126 L'ELECTRONIQUE AUX EXAMENS

REALISATIONS

131 UNE REALISATION HORS DU COMMUN : UNE CENTRALE DE CONTROLE DOMESTIQUE UNIVERSELLE

137 NOUVEAUX MONTAGES DE SIMULATION DE PRESENCE

143 UNE ALARME POUR BEBE

150 EMISSION-RECEPTION : ETUDE ET REALISATION D'UN TRANSCEIVER (4e partie et fin)

154 VARIATEUR FAIBLES PERTES POUR PERCEUSE

157 REALISEZ UNE STATION FIXE POUR WALKMAN

DIVERS

72 L'USINE SONY DE BRIDGEND

115 COURRIERS TECHNIQUES

183 LA TELEVISION PAR SATELLITE CHEZ NORD RADIO

186 FICHE COMPOSANTS : PERITELEVISION, ADAPTATEUR SCART/RCA

196 FICHE COMPOSANTS : L'INTERFACE CENTRONICS

198 PETITES ANNONCES

210 LA BOURSE AUX OCCASIONS

LA TELEVISION COULEUR NUMERIQUE

Historique et notions de base

L'avènement tout proche du standard de télévision numérique D2 Mac Paquets va être suivi très rapidement de la mise sur le marché de téléviseurs couleur d'un type nouveau ou, en tout cas, très différent de ce que l'on rencontrait jusqu'à maintenant quant aux composants et technologies utilisés. Aucun ouvrage de vulgarisation n'étant disponible sur le sujet, nous nous proposons, avec cette série, de vous expliquer les grands principes de ce nouveau standard que vous ne pourrez plus vous permettre d'ignorer dans quelques mois.

Avant d'en arriver à la présentation du système de codage et de la norme associée (qui comporte plus de 500 pages dactylographiées !), il nous semble indispensable que vous ayez déjà bien présents à l'esprit les principes actuels de la télévision couleur. En effet, nous voyons assez mal comment vous expliquer la façon de coder une information dont vous ignoreriez les caractéristiques et surtout les raisons d'être.

Les systèmes actuels, que ce soit le NTSC Américain, le PAL européen ou le Secam français, sont relativement complexes, il faut bien le reconnaître. La meilleure façon de les aborder et de maîtriser cette complexité est d'en faire l'historique car, grâce à l'évolution des divers systèmes proposés par le passé, on comprend mieux comment on est arrivé au point où nous en sommes maintenant. Afin de ne pas prolonger cette série d'articles outre mesure, nous supposerons néanmoins connus du lecteur les grands principes de la télévision noir et blanc. Si tel n'est pas le cas, un coup d'œil à un des nombreux ouvrages de vulgarisation sur le sujet sera le bienvenu avant d'aborder cette série (choisissez par exemple le vieux mais remarquable *La Télévision ?... mais c'est très simple* de M. E. Aisberg publié aux Editions Radio).

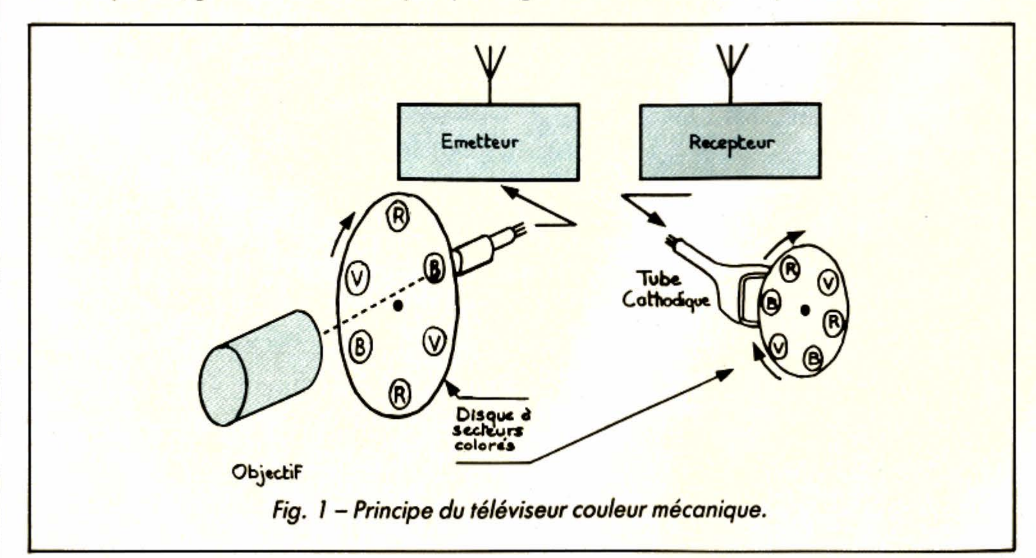


Fig. 1 – Principe du téléviseur couleur mécanique.

UNE TELEVISION MECANIQUE

Dès que la télévision noir et blanc a commencé à fonctionner correctement, divers chercheurs indépendants mais aussi de grands laboratoires ont étudié des méthodes de transmission d'images en couleur.

En 1940, la société CBS (la même que celle qui existe encore de nos jours !) proposa un système de télévision couleur mécanique dont le principe est schématisé figure 1. Ne riez pas car sous son aspect désuet se cachent déjà un certain nombre de principes fondamentaux. L'idée du système repose sur une loi essentielle de la colorimétrie qui dit que toute image colorée peut être reproduite au moyen de diverses combinaisons de trois couleurs dites fondamentales. Dans ce système, le tube de prise de vue de la caméra est placé derrière un disque qui comporte une succession de secteurs colorés. Ces secteurs sont en fait des filtres aux trois couleurs fondamentales qui sont, rap-

pelons-le, le rouge, le vert et le bleu. Le disque est animé d'un mouvement de rotation aussi bien maîtrisé que possible. En effet, à la réception, le tube image monochrome du récepteur est placé derrière le même disque animé d'un mouvement de rotation synchrone en phase et vitesse du mouvement du disque émetteur. On reconstitue donc de la sorte devant l'œil du spectateur une succession de trois images colorées, la persistance des impressions rétiniennes et le cerveau se chargeant de leur superposition et, donc, du mélange des couleurs fondamentales, reconstituant ainsi les couleurs originales.

Ce système présentait bien évidemment de nombreux inconvénients. Certains sautent aux yeux tels la mécanique nécessaire, bruyante, lourde et encombrante. D'autres sont moins évidents mais tout aussi néfastes, telle la vitesse atteinte par la périphérie du disque récepteur compte tenu de contraintes que nous ne détaillerons pas ici et qui frôlait les 180 km/h ! D'autres enfin sont encore moins évidentes mais beaucoup plus graves et nous allons vous les faire toucher du doigt.

Pour que la persistance des impressions rétiniennes fonctionne correctement, il faut qu'une image de même couleur se reproduise identique à elle-même tous les 1/25 de seconde. Comme il y a trois couleurs fondamentales, il faut donc que le balayage de l'image monochrome soit à 1/75e de seconde c'est-à-dire le triple de celui qui existait à l'époque pour la télévision noir et blanc. Le système CBS n'était donc pas compatible avec les téléviseurs noir et blanc existants. Il ne pouvait donc pas être viable. En revanche, la bande passante nécessaire pour transmettre l'information couleur selon ce procédé était comparable à celle nécessaire pour le noir et blanc, ce qui, à l'époque, n'était pas très important mais qui allait le devenir au fil du temps vu l'encombrement des fréquences disponibles.

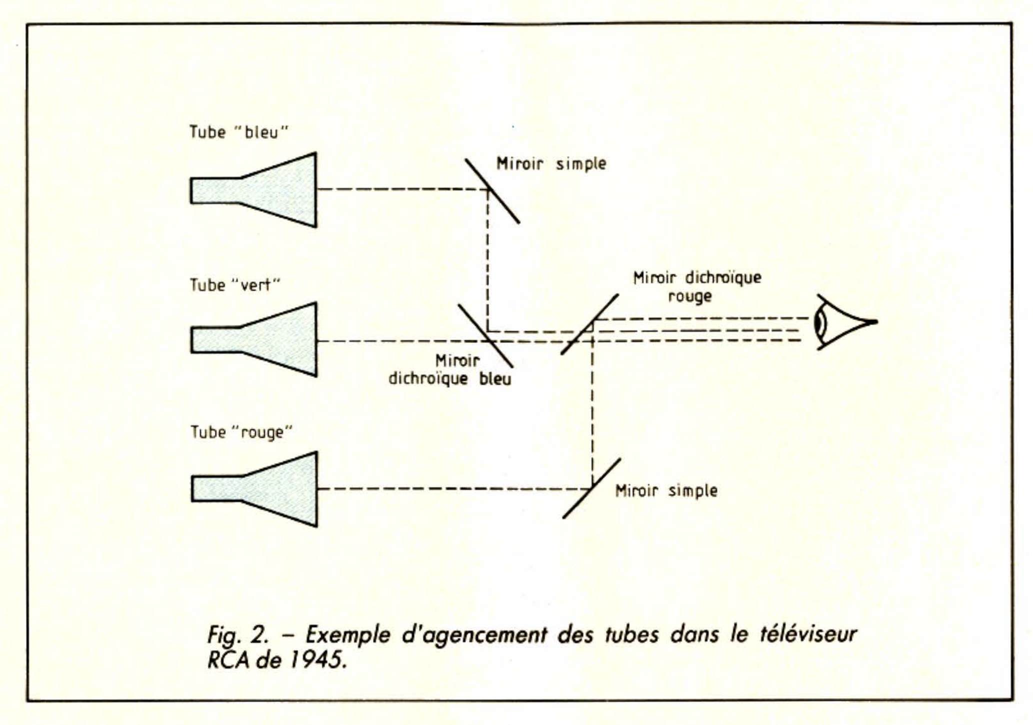


Fig. 2. – Exemple d'agencement des tubes dans le téléviseur RCA de 1945.

UN TELEVISEUR TRIPLE

A peu près à la même époque (en 1945 pour être précis), RCA proposa un système entièrement statique basé sur la transmission simultanée des trois couleurs fondamentales. Pour ce faire, la caméra de prise de vues était équipée de trois tubes, chacun d'eux ne recevant l'image qu'au travers de miroirs dichroïques colorés aux trois couleurs fondamentales. Le balayage des trois tubes était évidemment synchrone afin de pouvoir transmettre trois images simultanées rigoureusement identiques (aux couleurs près bien sûr).

A la réception, trois tubes cathodiques devaient être utilisés, chacun d'eux recevant un des signaux vidéo émis. Des miroirs de couleur étaient placés devant ces tubes selon un arrangement présenté figure 2 et permettaient la recomposition de l'image globale.

Pour séduisant qu'il soit du fait de la supression de la mécanique, ce système présentait lui aussi de graves lacunes. Il y avait tout d'abord des problèmes d'optique au niveau du récepteur (alignement des tubes et des miroirs) ainsi que des problèmes d'identité des images reproduites par les trois tubes. Ensuite, l'encombrement du récepteur était prohibitif (surtout avec les tubes de l'époque, beaucoup plus profonds que ceux de maintenant). Toujours à cause des miroirs, il fallait se placer bien dans l'axe du récepteur pour voir l'image et celle-ci semblait être visible au fond d'un tube. Mais le défaut majeur était surtout lié à la bande passante nécessaire ; en effet, comme trois images étaient transmises simultanément, il fallait une bande passante totale de 18 MHz (car il faut 6 MHz environ pour une image monochrome). En 1946 ce n'était pas très grave mais de nos jours ce serait inutilisable.

L'ŒIL ET SES DEFAUTS

C'est grâce à une imperfection de l'œil humain, découverte bien après les expériences présentées ci-avant, que la télévision couleur put évoluer. En effet, on s'est aperçu que l'œil humain ne pouvait discerner les couleurs propres des détails d'une image lorsque ces derniers atteignaient une certaine finesse. Les détails restent visibles en tant que tels mais leur couleur exacte ne peut être précisée par l'œil qui ne voit que les grandes zones colorées. Ceci permit à RCA de proposer, dès 1949, un système dit à hautes fréquences mélangées dont nous allons décrire brièvement le principe car il est à la base des systèmes actuels.

Le signal vidéo de départ était toujours constitué de trois images, R, V et B, mais dont la bande passante était réduite à 4 MHz. Chacun des signaux R et B était ensuite décomposé, grâce à des filtres passe-bas, en deux blocs, l'un contenait les fréquences

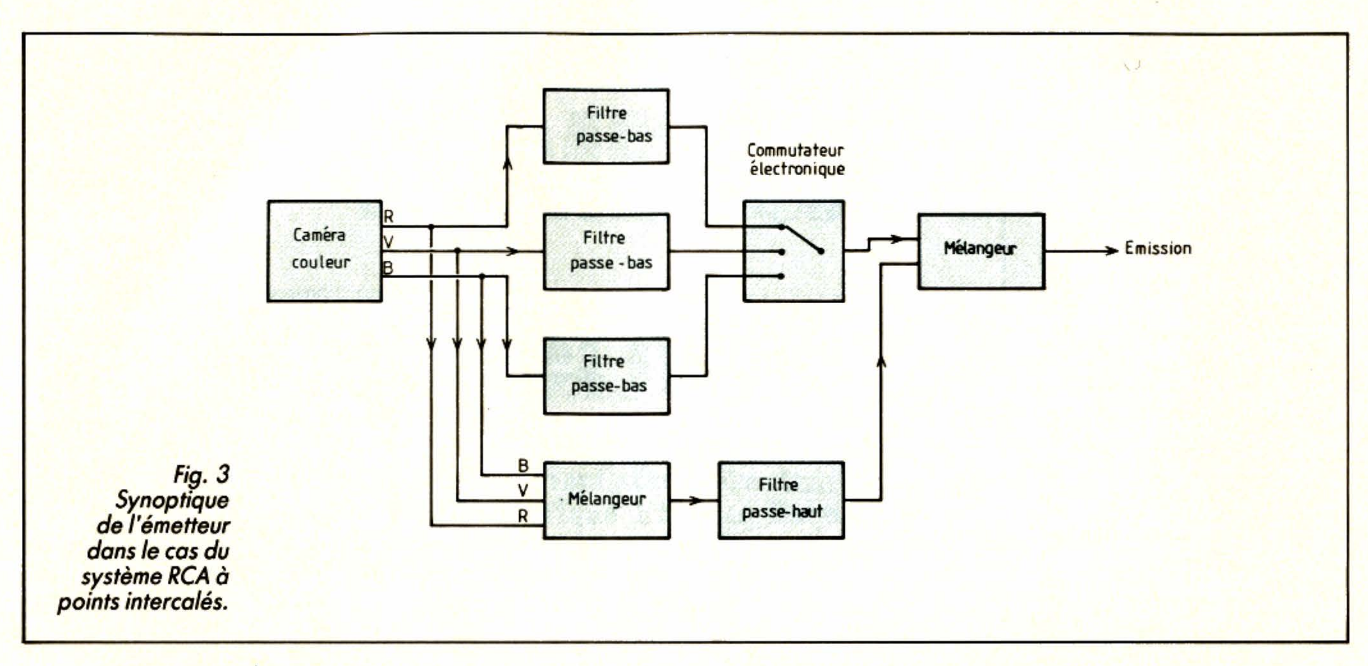


Fig. 3 Synoptique de l'émetteur dans le cas du système RCA à points intercalés.

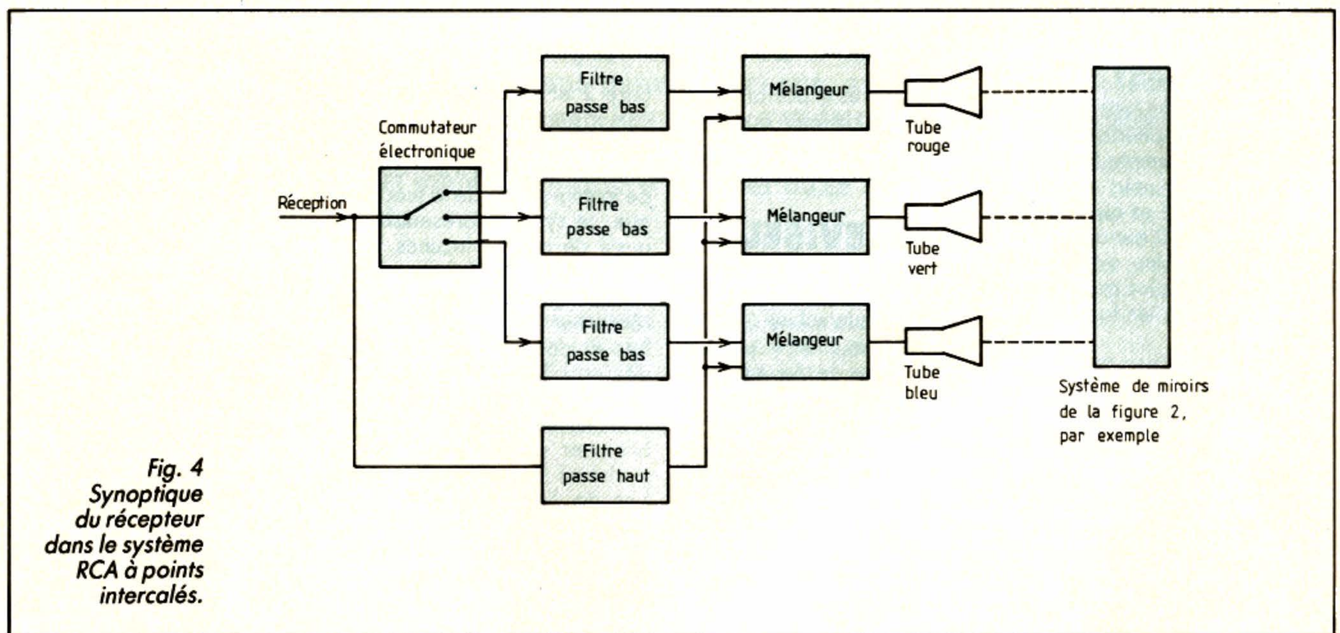


Fig. 4 Synoptique du récepteur dans le système RCA à points intercalés.

comprises entre 0 et 2 MHz (correspondant à des objets de taille « importante »), l'autre les fréquences comprises entre 2 et 4 MHz (objets de petite taille). Du fait du défaut de l'œil évoqué ci-avant, les signaux R et B compris entre 2 et 4 MHz étaient mélangés au signal V (qui lui restait intact et occupait donc de 0 à 4 MHz). On transmettait alors le signal V avec l'intégralité de son spectre (0 à 4 MHz) et les signaux R et B « tronqués » de 0 à 2 MHz. La bande de fréquence nécessaire n'était donc plus que de 8 MHz en théorie (en pratique il fallait 12 MHz vu les écarts minimaux à respecter pour les sous-porteuses).

A la réception, on extrayait du signal V les hautes fréquences mélangées à l'émission et on les utilisait pour reconstituer des signaux R et B convenables. Bien évidemment, il fallait encore à cette époque trois tubes cathodiques avec un système de miroirs comme celui présenté ci-avant.

Malgré cela, ce procédé présentait plusieurs avantages dont le premier était que le signal V pouvait être reçu sur les téléviseurs noir et blanc, assurant ainsi la compatibilité couleur noir et blanc. La rétrocompatibilité (réception en noir et blanc sur un téléviseur couleur) n'était, par contre, pas assurée. Par rapport aux deux systèmes précédents, c'était tout de même une importante amélioration. La bande passante du canal de transmission était aussi plus

réduite puisqu'il ne fallait « que » 12 MHz. Quant à la qualité d'image, elle restait correcte en raison du « défaut » de l'œil humain.

UN PROBLEME DE FREQUENCES

Vers 1950, le spectre des fréquences radio disponibles commençait à se réduire et conduisit les responsables du développement de la télévision en couleurs à admettre qu'il fallait trouver un système pour n'utiliser qu'un canal de 6 MHz, c'est-à-dire analogue à celui utilisé par la télévision noir et blanc. Par ailleurs, il fut admis qu'il fallait aussi assurer la compatibilité noir et blanc-couleur et la rétrocompatibilité couleur-noir et blanc. Tous les procédés précédemment étudiés furent donc éliminés.
Pour satisfaire à ces besoins, RCA (encore !) proposa alors le système dit à points intercalés, inspiré du précédent. Les signaux R, V et B fournis par une caméra couleur sont décomposés en un signal regroupant un mélange des fréquences comprises entre 2 et 4 MHz des signaux R, V et B et en trois indépendants « basse fréquence » (0 à 2 MHz) de chaque couleur.
Le signal hautes fréquences mélangées est transmis en permanence de façon classique tandis que les signaux R, V et B sont transmis séquentiellement grâce à un commutateur électronique. Le schéma synoptique de l'émetteur est alors celui présenté figure 3. La bande passante globale nécessaire pour transmettre le signal reste donc bien inférieure aux 6 MHz demandés.
A la réception, un commutateur électronique synchrone de celui utilisé à l'émission se charge de la reconstitution des signaux R, V et B complets. Le synchronisme était assuré par une impulsion placée juste après l'impulsion de synchronisation ligne.
Ce système répondait à toutes les contraintes précédemment évoquées. Il nécessitait évidemment toujours les trois tubes et surtout la réalisation d'un commutateur électronique rapide qui, à cette époque où n'existaient que les lampes, était relativement complexe et encombrant.

IL MANQUAIT QUELQUE CHOSE

Toutes ces études auraient pu continuer comme cela longtemps sans forcément aboutir à un résultat valable. En effet, elles péchaient toutes par un manque de réflexion sérieuse sur la colorimétrie. Certaines notions de cette science des couleurs sont en effet à la base des systèmes de télévision couleur actuels. Heureusement, certains laboratoires le réalisèrent très vite, ce qui permit à de nouveaux principes de voir le jour.
Nous consacrerons donc, dans notre prochain numéro, quelques lignes à cette science

C. TAVERNIER

L'ABC DE LA MICRO-INFORMATIQUE



LE JEU D'INSTRUCTIONS DU 8088

Nous abordons aujourd'hui l'avant-dernière étape, mais non la moindre, de la présentation du jeu d'instructions du 8088, puisque nous allons étudier, entre autres choses, les instructions de sauts, de branchements et de répétitions. Ces dernières sont extrêmement importantes puisque c'est grâce à elles qu'un programme n'est plus limité à une suite d'instructions toujours exécutées dans le même ordre. En effet, nous allons voir qu'il va être possible de sauter des morceaux de programmes, d'en répéter d'autres et d'utiliser des sous-programmes ou procédures, tout comme en n'importe quel langage évolué.

LES SOUS-PROGRAMMES

Supposons que vous souhaitiez écrire un programme qui, sur votre PC, utilise un certain nombre d'informations que vous serez amené à frapper au clavier. Pour lire le clavier de votre PC et récupérer le code des touches qui sont frappées, vous allez devoir écrire un certain nombre d'instructions propres à la structure matérielle de l'interface clavier de cet appareil. Vous concevez bien que si votre programme, que nous appellerons le programme principal, doit exploiter dix touches frappées au clavier, vous n'allez pas réécrire dix fois le même bloc d'instructions pour lire le clavier. Vous allez faire un sous-programme qui contiendra juste ce qu'il faut pour lire une touche. Ce sous-programme sera appelé aux moments opportuns par le programme principal et fournira à ce dernier le code de la touche frappée dans un registre déterminé.

Un sous-programme, en langage machine ou assembleur, n'a que très peu de contraintes à respecter. Tout d'abord, il faut savoir qu'aucune instruction particulière n'en signale le début. Il faut donc le placer judicieusement dans votre programme principal pour qu'on ne puisse pas y entrer et, donc, l'exécuter « par erreur ». Il doit, en revanche, se terminer par une instruction de fin particulière qui est RET (que nous verrons dans un instant) qui assure le retour correct au programme principal. Enfin, mais cela tombe sous le sens, il faut faire attention, surtout si vous avez l'habitude des langages évolués, au fait que le microprocesseur n'a qu'un jeu de registres internes. Ne confondez donc pas ces derniers avec des noms de variables locales ou globales telles qu'on les rencontre dans les langages évolués. Si votre programme principal utilise le registre AX et que son contenu ne doit pas être affecté, il est évidemment interdit d'utiliser ce même AX dans les sous-programmes appelés par le programme principal (sauf bien sûr si vous le sauvegardez sur la pile grâce à l'instruction PUSH par exemple).

Cela étant vu, détaillons un peu la procédure d'utilisation d'un sous-programme. Ce dernier est appelé autant de fois que nécessaire grâce à des instructions adéquates placées dans le programme principal. Lorsque le 8088 rencontre une telle instruction, il commence par sauvegarder sur la pile la valeur du pointeur d'instructions (ou compteur ordinal) IP. En effet, ce pointeur contient l'adresse de l'instruction qui suit, celle d'appel du sous-programme, c'est-à-dire l'adresse de l'instruction qu'il faudra venir exécuter après la fin de ce dernier ; cette adresse s'appelle encore l'adresse de retour du sous-programme. Le pointeur d'instructions est ensuite chargé avec l'adresse qui suit l'instruction d'appel, adresse qui n'est autre que celle de début du sous-programme. Le 8088 peut donc aller exécuter la première instruction de ce dernier, puis celles qui suivent

jusqu'à rencontrer le RET de fin. Cette instruction a pour effet de récupérer sur la pile la valeur de IP qui avait été sauvegardée lors de l'appel du sous-programme et de la charger dans IP. L'exécution du programme principal peut alors reprendre au niveau de l'instruction qui suit celle d'appel du sous-programme.
Ce fonctionnement est parfaitement logique et n'est pas propre au 8088 puisqu'on le retrouve sur tous les microprocesseurs existants. Il appelle deux remarques très importantes. La première est qu'il est possible d'imbriquer des sous-programmes les uns dans les autres à l'infini ou presque. En effet, la seule limite est due à la taille de la pile qui ne doit pas déborder sous peine de perdre les adresses de retour. Compte tenu des tailles mémoires adressables par les microprocesseurs actuels, cette limite n'est, en pratique, jamais atteinte. La deuxième remarque, encore plus importante, est qu'il ne faut pas faire n'importe quoi avec la pile dans le sous-programme. En effet, l'instruction de fin du sous-programme suppose que le premier mot se trouvant sur la pile est la valeur à charger dans IP. Si, pour une raison ou pour une autre, vous avez modifié la valeur du pointeur de pile, vous risquez de récupérer n'importe quoi en fin de sous-programme et, donc, de retourner n'importe où.
Ceci ne signifie pas qu'il est interdit d'utiliser la pile dans les sous-programmes, mais que, si vous l'utilisez, il faut le faire « proprement » c'est-à-dire faire autant de sauvegardes que de récupérations afin de laisser la pile, en fin de sous-programme, dans l'état où elle se trouvait au début.

LES APPELS DE SOUS-PROGRAMMES

Maintenant que tous ces mécanismes ont été bien précisés, la présentation des instructions relatives aux sous-programmes va devenir un jeu d'enfant.
La première instruction d'appel est CALL. La syntaxe est fort simple puisque CALL est suivie d'une adresse exprimée dans le mode d'adressage de votre choix (immédiat, registre ou adresse mémoire). La seule restriction, que vous commencez à connaître, est qu'il ne faut pas utiliser de registre de segment comme adresse. Elle provoque le saut au sous-programme dont l'adresse de début est ainsi spécifiée.
Le retour de sous-programme s'effectue, comme expliqué dans le paragraphe précédent, grâce à l'instruction RET placée en fin de sous-programme. Cette instruction s'emploie habituellement seule mais peut également être suivie par un opérande immédiat qui indique le nombre d'octets à récupérer sur la pile. Cette façon de faire permet au sous-programme de passer des paramètres au programme principal. Il faut cependant redoubler de prudence lorsque l'on utilise cette possibilité, compte tenu des remarques faites ci-avant sur l'utilisation « propre » de la pile.

Sur la majorité des assembleurs 8088, CALL utilisée seule suppose que le sous-programme appelé se trouve dans le même segment que le programme principal. Sur certains assembleurs, il faut cependant écrire CALL NEAR (mot à mot : « appel près ») pour cela. Si le sous-programme se trouve dans un autre segment mémoire que le programme principal, il faut écrire CALL FAR qui est suivie d'un opérande qui peut revêtir divers aspects (comme pour CALL) mais qui est toujours un double mot. Le mot d'adresse la plus basse est chargé dans le pointeur d'instruction IP tandis que l'autre mot est chargé dans le registre de segment CS. Il faut noter que, dans ce cas, la valeur contenue dans le registre CS est sauvegardée sur la pile au même titre que le pointeur d'instructions IP ; en effet, si tel n'était pas le cas, le retour serait impossible puisque le contenu initial de CS est modifié par l'exécution du CALL FAR.

De ce fait, l'instruction de retour d'un sous-programme appelé de la sorte ne peut plus être RET (puisqu'elle ne fait récupérer que le registre IP sur la pile) mais devient RETF. Elle fait récupérer sur la pile le contenu de IP et celui de CS.

Ces distinctions étant assez contraignantes lorsque l'on programme en assembleur, les assembleurs évolués savent contrôler si les appels de sous-programmes se font dans le même segment ou entre segments différents, et le programmeur n'a plus à se soucier de quoi que ce soit ; il lui suffit d'écrire des CALL et des RET pour que ceux-ci soient automatiquement codés comme il faut.



Le PC d'Amstrad.

LES INSTRUCTIONS DE SAUTS INCONDITIONNELS

Il est parfois nécessaire de rompre l'ordre d'exécution séquentiel d'un programme sans nécessiter de retour au point de rupture. Il faut alors faire appel pour cela à une instruction de saut ou branchement inconditionnel. Comme sur tous les microprocesseurs actuels, cette instruction s'appelle, en 8088, JMP (abréviation de *jump* qui signifie sauter). Elle s'utilise suivie d'une adresse exprimée dans le mode d'adressage de votre choix et fait poursuivre le déroulement du programme à l'adresse ainsi spécifiée. Aucune sauvegarde n'est effectuée sur la pile puisqu'un tel saut n'implique aucune idée de retour.

Comme pour l'instruction CALL, il existe deux versions de JMP selon que l'on saute dans le même segment ou non (JMP et JMP FAR), mais les assembleurs évolués savent, là aussi, faire automatiquement le bon choix.

COMPARER POUR MIEUX SAUTER

Jusqu'à présent, nous avons choisi de dérouter un programme volontairement, soit par appel de sous-programme, soit par saut à une adresse de notre choix. Il est possible de faire une telle opération en fonction d'événements à priori inconnus grâce aux sauts ou branchements conditionnels. De telles instructions permettent donc à un programme de « prendre des décisions » en fonction de données non définies à l'avance puisque, selon la valeur de ces dernières, telle ou telle partie de programme sera exécutée.

Les instructions de sauts conditionnels exploitent les valeurs des bits du registre d'état du 8088 pour effectuer ou non les sauts. Ces bits, rappelons-le, sont positionnés par l'exécution de certaines instructions (logiques et arithmétiques en particulier), mais il est aussi possible de les positionner grâce à une instruction de comparaison. C'est d'ailleurs cette dernière que l'on rencontre habituellement avant un saut conditionnel.

La syntaxe d'utilisation de cette instruction est tout simplement :

CMP opérande 1, opérande 2 où opérande 2 est un registre, une adresse mémoire ou une constante.

Dans la pratique, cette instruction « compare » les deux opérandes en faisant opérande 1 – opérande 2 et en positionnant les bits du registre d'état en fonction du résultat obtenu. Notez bien que cette soustraction est purement fictive et que son résultat n'est disponible nulle part. De ce fait, aucun des opérandes n'est modifié par CMP.

INSTRUCTION	CONDITION DE BRANCHEMENT
JA ou JNBE	CF = 0 et ZF = 0
JAE ou JNC ou JNB	CF = 0
JB ou JC ou JNAE	CF = 1
JBE ou JNA	CF = 1 ou ZF = 1
JCXZ	Registre CX = 0
JE ou JZ	ZF = 1
JNE ou JNZ	ZF = 0
JNP ou JPO	PF = 0
JP ou JPE	PF = 1
JG ou JNLE	ZF = 0 et OF = SF
JGE ou JNL	OF = SF
JL ou JNGE	OF = SF
JLE ou JNG	ZF = 1 ou OF = SF
JNO	OF = 0
JNS	SF = 0
JO	OF = 1
JS	SF = 1
De JG inclus à JS inclus, instructions pour entiers signés.	

Fig. 1. – Les instructions de branchements conditionnels du 8088.

LES BRANCHEMENTS CONDITIONNELS

Ces instructions fonctionnent en partie comme JMP en ce sens que le saut qu'elles déclenchent n'est suivi d'aucun retour. En revanche, le saut n'a lieu que si une condition, spécifiée par l'instruction elle-même, est réalisée. Dans le cas contraire, le programme continue en séquence, comme si l'instruction de saut n'existait pas.

Ces instructions sont au nombre de 17 et sont présentées figure 1. Comme vous pouvez le constater, tous les mnémoniques commencent par J (pour Jump) et sont suivis d'une, deux ou trois lettres qui rappellent quelle est la condition effectivement testée. Pratiquement, cette condition correspond au test d'un ou plusieurs bits du registre d'état du 8088. Les bits mis en cause sont indiqués dans le tableau de la figure 1 mais, lorsqu'on programme, il est beaucoup plus facile de ne tenir compte que de la signification du mnémonique de l'instruction. Un exemple permet de mieux comprendre ce que nous voulons dire par là. Si, après une comparaison, vous voulez faire un branchement si les deux valeurs comparées sont égales, vous écrirez tout naturellement JE (qui signifie *Jump on Equal* ou « saut si égal ») alors qu'autrement il vous faut vérifier que CMP positionne le bit ZF à 1 si les deux valeurs comparées sont égales et que JE fait un saut si, justement, ZF est à 1.

Pour vous aider dans cette tâche, vous trouverez en figure 2 les branchements à utiliser en fonction des valeurs relatives de deux opérandes

NON SIGNES	SIGNES	SAUT POUR
JE	JE	Opérande 2 = Opérande 1
JNE	JNE	Opérande 2 = Opérande 1
JA	JG	Opérande 2 > Opérande 1
JAE	JGE	Opérande 2 >= Opérande 1
JB	JL	Opérande 2 < Opérande 1
JBE	JLE	Opérande 2 <= Opérande 1
CMP Opérande 1, Opérande 2		

Fig. 2. – Quelle instruction utiliser en fonction des valeurs relatives des opérandes comparées ?

mis en présence dans une instruction CMP.
Le tableau de la figure 3 indique quant à lui la signification exacte des mnémoniques car il faut bien avouer qu'il n'est pas toujours évident que JLE est l'abréviation de *Jump on Less than or Equal.*
A ce propos, remarquez qu'une distinction a été faite dans le tableau de la figure 1 selon que l'on utilisait des entiers signés ou non. En effet, il n'est pas possible d'employer les mêmes critères de tests pour les entiers non signés et signés puisque, chez ces derniers, le bit de poids fort est le bit de signe.
Cela étant vu, sachez que ces instructions s'utilisent exclusivement sous la forme :
JXXX adresse courte
où adresse courte est n'importe quelle adresse située à moins de – 128 ou + 127 octets de distance de l'adresse où se trouve le JXXX. Une telle limitation est évidemment contraignante et impose parfois de mettre dans les programmes des « relais de saut » qui, en utilisant des branchements inconditionnels après des conditionnels, permettent d'aller plus loin.

LES INSTRUCTIONS DE BOUCLE

Si les instructions précédentes étaient communes à de très nombreux microprocesseurs, celles que nous allons voir maintenant sont plus originales et sont propres au 8088. Elles permettent en effet de réaliser une boucle, c'est-à-dire de faire répéter, autant de fois qu'on le désire, tout un bloc d'instructions. Pour cela il faut utiliser l'instruction LOOP sous la forme :
LOOP adresse courte, où adresse courte correspond à une adresse mémoire située de – 128 à + 127 octets de distance de LOOP. Toutes les instructions comprises entre cette adresse et LOOP seront répétées N fois, N ayant été placé au préalable dans le registre compteur CX du 8088. Ce registre est en effet décrémenté automatiquement de 1 à chaque tour de boucle et LOOP fait terminer la boucle lorsque CX devient nul.
Si une boucle doit être exécutée un nombre de fois inconnu à l'avance, l'instruction LOOP ne peut être utilisée mais il est alors possible de faire appel à LOOPE ou LOOPZ (ce sont deux mnémoniques différents pour la même instruction). Cette instruction s'utilise comme LOOP mais fait terminer la boucle lorsque CX devient nul ou lorsque le bit ZF du registre d'état du 8088 devient nul. Il est ainsi possible d'arrêter une boucle en fonction d'une condition (événement extérieur, résultat de calcul) dès lors que cette dernière peut être reflétée par l'état du bit ZF.
L'instruction complémentaire est aussi disponible sous la forme LOOPNE ou LOOPNZ qui fait terminer la boucle lorsque CX est nul ou lorsque ZF passe à 1. Elle s'utilise bien évidemment comme LOOP et LOOPNE.

CONCLUSION

Rassurez-vous, votre calvaire touche à sa fin et, dès le mois prochain, nous pourrons écrire quelques exemples de programmes et aborder d'autres sujets émanant directement de ce que nous avons appris sur la programmation en langage machine.

C. TAVERNIER

MNEMONIQUE	SIGNIFICATION	
JA	Jump on Above	Saut si supérieur
JNBE	Jump on Not Below or Equal	Saut si pas inférieur ou égal
JAE	Jump on Above or Equal	Saut si supérieur ou égal
JNB	Jump on Not Below	Saut si pas inférieur
JB	Jump on Below	Saut si inférieur
JNAE	Jump on Not Above qr Equal	Saut si non supérieur ou égal
JBE	Jump on Below or Equal	Saut si inférieur ou égal
JNA	Jump on Not Above	Saut si pas supérieur
JC	Jump on Carry	Saut si retenue
JCXZ	ump on CX register Zero	Saut si registre CX à zéro
JE	Jump on Equal	Saut si égal
JZ	Jump on Zero	Saut si zéro
JG	Jump on Greater than	Saut si plus grand que
JNLE	Jump on Not Less or Equal	Saut si non inférieur ou égal
JGE	Jump on Greater or Equal	Saut si supérieur ou égal
JNL	Jump on Not Less	Saut si non inférieur
JL	Jump on Less	Saut si inférieur
JNGE	Jump on Not Greater or Equal	Saut si non inférieur ou égal
JLE	Jump on Less than or Equal	Saut si inférieur ou égal
JNG	Jump on Not Greater than	Saut si pas supérieur à
JNC	Jump on Not Carry	Saut si pas de retenue
JNE	Jump on Not Equal to	Saut si pas égal à
JNZ	Jump on Not Zero	Saut si pas zéro
JNO	Jump on Not Overflow	Saut si pas d'overflow
JNS	Jump on Not Sign	Saut si signe à zéro
JNP	Jump on Not Parity	Saut si pas de parité
JPO	Jump on Parity Odd	Saut si parité impaire
JO	Jump on Overflow	Saut si overflow
JP	Jump on Parity even	Saut si parité paire
JPE	Jump on Parity equal	Saut si parité égale
JS	Jump on Sign	Saut si signe à un

Fig. 3. – Signification des mnémoniques des instructions de branchements conditionnels. Overflow = dépassement de capacité.

Initiation à la pratique de l'électronique

GENERATEUR DE SIGNAUX SINUSOIDAUX A TRANSISTORS

Un oscillateur se compose d'un amplificateur associé à un dispositif de couplage ramenant une fraction de la tension de sortie vers l'entrée, et cela avec un certain déphasage.

Nous nous limiterons aux oscillateurs basse fréquence utilisant la technique transistor et un réseau RC, comme couplage.

L'oscillateur à trois cellules RC, appelé également « phase-shift », ainsi que celui dénommé « Pont de Wien », sont les plus courants et les plus facilement réalisables.

Mais, comme dans la pratique de l'électronique il est primordial de bien comprendre le fonctionnement d'un circuit avant d'en entreprendre la réalisation, nous débuterons par quelques explications sur ce qu'il faut entendre par phase et déphasage. Puis nous passerons au calcul et au montage.

La fréquence du signal que va nous fournir cet oscillateur pourra être rendue variable par trois potentiomètres couplés, montés en résistance variable. Un étage collecteur commun muni d'un autre potentiomètre transformera cet oscillateur en générateur BF.

QU'EST-CE QU'UN OSCILLATEUR ?

Un oscillateur est un dispositif fournissant une tension alternative dont la fréquence est déterminée par les composants du montage.

Cette tension alternative peut être sinusoïdale, de fréquence fixe ou variable. Avec les transistors, il est courant de réaliser aussi bien des oscillateurs fonctionnant à des fréquences audibles qu'à des fréquences très élevées (bande UHF).

De toute façon, un oscillateur se compose d'un amplificateur et d'un dispositif de couplage. Le rôle de celui-ci est de ramener une tension en phase de la sortie vers l'entrée de l'oscillateur. En résumé, la tension amplifiée réintroduite à l'entrée entretient l'oscillation (fig. 1).

La plupart des oscillateurs utilisent la propriété de filtre sélectif d'un circuit oscillant pour créer un signal de fréquence donnée. Ces types d'oscillateurs, utilisés dans la gamme des fréquences radio, exigeraient un circuit oscillant de taille prohibitive pour les fréquences audibles.

Parmi les quelques modèles d'oscillateurs employés pour les fréquences basses, nous avons choisi l'oscillateur RC. La raison de ce choix est la simplicité du circuit et le faible taux de distorsion du signal qu'il génère.

LA PHASE

Nous venons d'employer le terme de « phase ». Il est nécessaire d'abord de savoir ce dont il s'agit, pour bien comprendre le fonctionnement d'un oscillateur.

Prenons comme exemple un transistor monté en émetteur commun. Une tension alternative est appliquée sur sa base. Cette tension se trouve sur son collecteur, non seulement amplifiée, mais également déphasée. A une alternance positive sur l'entrée correspond une alternance négative en sortie. Le phénomène est évident si le fonctionnement de l'étage est bien compris. L'alternance positive sur la base du transistor NPN crée un fort courant I_c. Et, qui dit accroissement de courant collecteur dit augmentation de la chute de tension dans la charge R_c, d'où diminution de la tension de sortie ($V_{coll} = U - R_c I_c$) (fig. 2).

Le déphasage de tension est toujours défini par rapport à une tension de référence. Ici, cette référence est le signal d'entrée. Le déphasage se mesure en degrés ou en radians. On dit que deux tensions sont en opposition de phase lorsque le déphasage

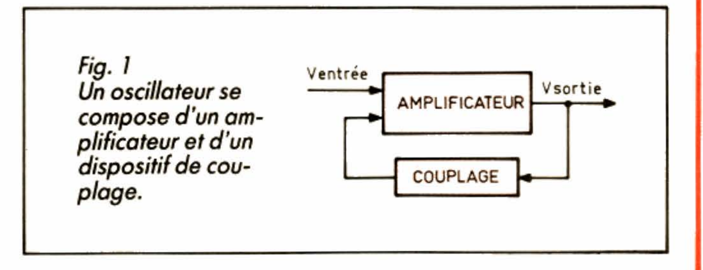


Fig. 1 Un oscillateur se compose d'un amplificateur et d'un dispositif de couplage.

entre elles est de 180° ou de 2 π radians, on plus simplement de 2 π.
Autre exemple de déphasage : le secondaire d'un transformateur qui, selon son branchement, peut délivrer une tension en phase ou en opposition de phase par rapport à la tension du primaire.
Ce dernier, dont les extrémités sont numérotées 1 et 2, est branché à une source alternative.
Connectons à la masse l'extrémité 4 du secondaire et observons la forme de la tension présente en 3 à l'aide d'un oscilloscope double trace. Sur la figure 3, la tension est en phase avec celle du primaire, d'après ce qui apparaît sur l'écran.
Mettons maintenant l'extrémité 3 du secondaire à la masse et observons la tension au point 4. Nous voyons sur l'écran de l'oscilloscope que les deux formes de tension sont en opposition de phase (fig. 4).

DEPHASAGE DANS LES RESEAUX RC

Dans certains composants, il existe un déphasage entre la tension aux bornes et le courant qui les traverse.

Une bobine de self-induction pure (sans résistance ohmique et sans perte), aux bornes de laquelle on applique une tension sinusoïdale, est traversée par un courant déphasé en arrière de 90° (ou π/2) par rapport à la tension appliquée.

Dans un condensateur sans perte, le déphasage est le même, mais le courant le traversant est en avance de 90° sur la tension appliquée.
Si le circuit est constitué d'une résistance et d'un condensateur, le déphasage entre tension et courant est compris entre 0 et 90° suivant la valeur de R et la réactance de C.
Ainsi, le déphasage ne dépend pas seulement de R et de C mais aussi de la fréquence. Si par exemple le déphasage est de 45°, cette valeur n'existe que pour une seule fréquence. Si cette dernière vient à varier, le déphasage sera inférieur ou supérieur à 45°, suivant que la fréquence augmente ou diminue.
La tension à l'entrée d'un réseau RC engendre un courant dans C et R connectés en série. La tension de sortie est prise aux bornes de la résistance, elle est fonction du courant traversant celle-ci. Il y a alors décalage en avance de la tension V_S par rapport à V_e (fig. 5).

Si nous disposons, à la sortie de ce réseau, un autre circuit identique, le déphasage est multiplié par deux. Trois réseaux identiques câblés l'un derrière l'autre présentent un déphasage triple. Ayant choisi un réseau RC présentant un déphasage de 60° pour une fréquence de 1 000 Hz, trois réseaux mis bout à bout déphasent de 3

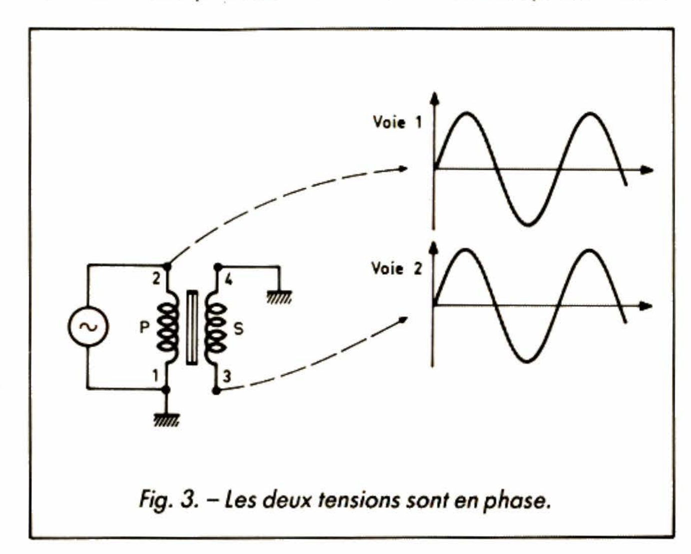


Fig. 3. – Les deux tensions sont en phase.

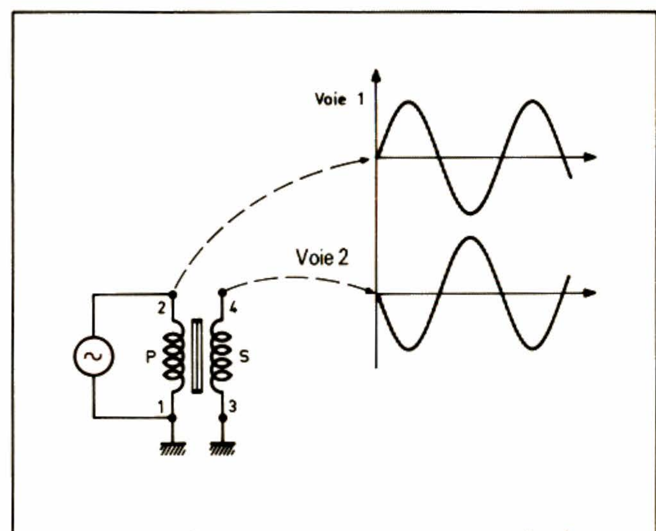


Fig. 4. – Les deux tensions sont en opposition de phase.

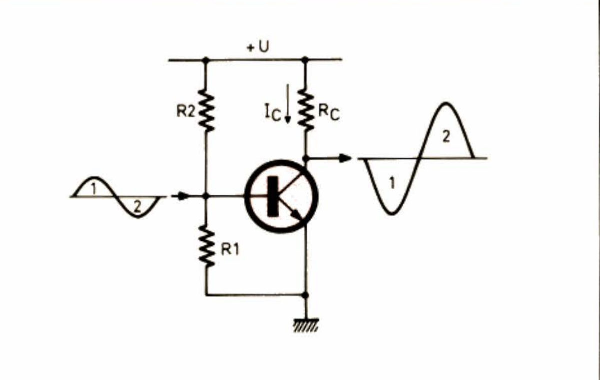
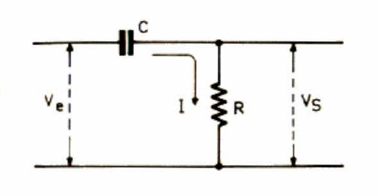


Fig. 2. – A une alternance positive sur la base correspond une alternance négative sur le collecteur (déphasage de 180°).

Fig. 5. – La phase de V_s est la même que celle de I, elle dépend de la valeur de R et de la réactance de C.


× 60°, soit 180°, cela seulement pour la fréquence de 1 000 Hz.
Nous obtenons de cette façon le circuit déphaseur nécessaire pour la réalisation de l'oscillateur RC.
Il faut remarquer que ces 180° n'auraient pas pu être obtenus avec seulement deux cellules RC puisque le fait d'insérer une résistance dans le circuit capacitif ne permet pas d'atteindre le déphasage de 90° par cellule.
Ces 180° auraient pu être obtenus avec quatre cellules déphasant chacune de 45°.

SCHEMA DE L'OSCILLATEUR

L'oscillateur RC est constitué d'un étage amplificateur et d'un réseau de trois cellules. L'atténuation de celles-ci doit être compensée par le gain de l'amplificateur. Pour un tel montage, ce gain doit être supérieur à 30.
La fréquence, les valeurs des condensateurs et des résistances sont données par la formule suivante :

$$F = \frac{1}{2\pi\sqrt{6}RC}$$

F étant la fréquence d'oscillation en Hertz, R et C la résistance et la capacité de chaque cellule, respectivement en Ohm et en Farad. Une formule pratique est donnée ci-dessous :

$$F\,(Hz) = \frac{65}{R\,(k\Omega) \times C\,(\mu F)}$$

De cette relation on tire la valeur du condensateur pour une valeur de résistance donnée et la fréquence recherchée.
Par exemple, si la fréquence souhaitée est de 1 000 Hz et que les trois résistances ont pour valeur 10 kΩ chacune, les trois condensateurs auront une valeur donnée par :

$$C\,(\mu F) = \frac{65}{R\,(k\Omega) \times F\,(Hz)}$$

soit :

$$\frac{65}{10 \times 1\,000} = 0{,}0065\ \mu F,$$

c'est-à-dire 6,5 nanofarads.

Etant donné la tolérance des condensateurs, on doit s'attendre à une fréquence légèrement différente (généralement plus faible) de la valeur recherchée.
Le premier schéma auquel on pense pour réaliser un oscillateur RC est celui qui serait constitué d'un transistor en émetteur commun et du réseau de trois cellules (fig. 6). La démarche est la suivante : la résistance R_c de 470 Ω et la résistance de polarisation R_B de 82 kΩ ont été choisies pour fonctionner en classe A et obtenir un gain suffisant pour le transistor T (BC140). Cette valeur de 82 kΩ est donc retenue pour les résistances R des trois cellules. La fréquence souhaitée étant de 1 000 Hz, le calcul nous donne pour C la valeur de 0,8 nF. Ce schéma ne sera pas retenu car il comporte des défauts. En effet, la résistance d'entrée du transistor est plutôt faible par rapport à 82 kΩ. Autrement dit, la résistance d'entrée du transistor court-circuite la sortie du circuit de déphasage. D'autre part, le gain du montage est mal défini.

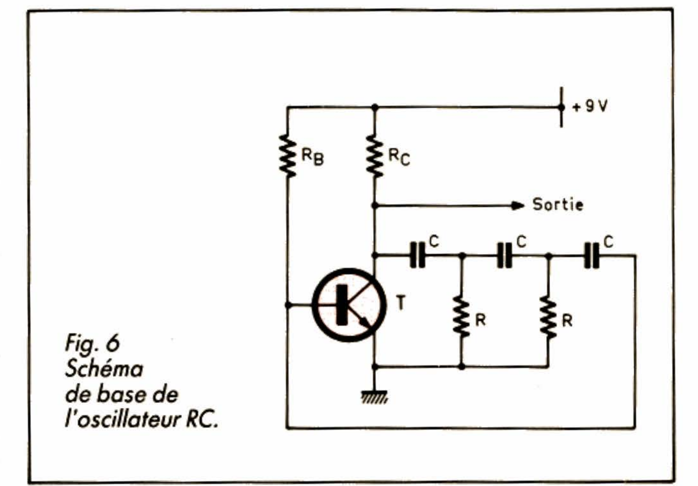


Fig. 6 Schéma de base de l'oscillateur RC.

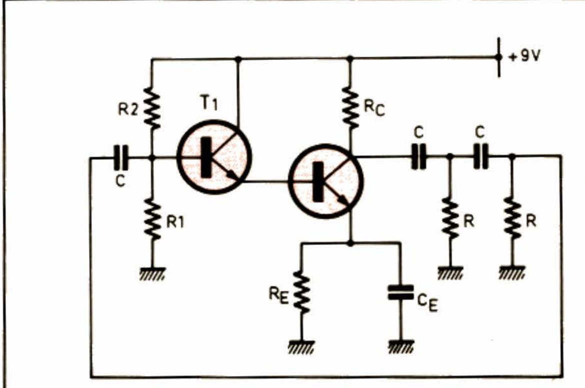


Fig. 7. – Version améliorée de l'oscillateur : $T_1 = T_2 = BC140$; $R_c = 1$ kΩ ; $R_1 = R_2 = 20$ kΩ ; $R_E \leq 500$ Ω ; $C_E = 100$ µF. R = 10 kΩ

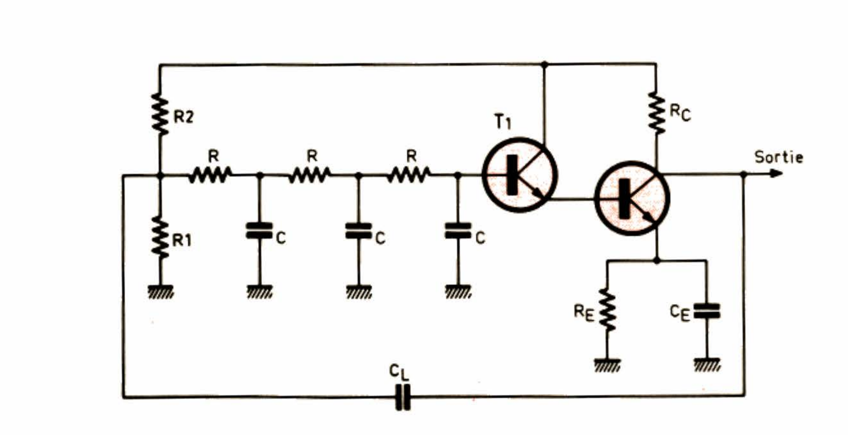


*Fig. 8. – Autre version de l'oscillateur ($R_1 = R_2 = 100$ kΩ).
Le condensateur C_L doit avoir une forte valeur par rapport à C (10 à 100 fois).*

Une amélioration (fig. 7) consiste à ajouter un transistor en collecteur commun dans la chaîne afin d'adapter la sortie du filtre à l'entrée du transistor. La résistance de la dernière cellule est réalisée par l'ensemble de R_1 et de R_2 qui sont en parallèle du point de vue alternatif. Le choix des éléments de l'amplificateur ne présente pas de difficultés. L'amplificateur étant équivalent à un générateur de résistance interne à peu près égale à la valeur de R_c, cette résistance doit être faible par rapport à la valeur de R.

Une autre version est donnée sur la figure 8. La disposition des résistances et des condensateurs est différente. Le courant de polarisation de base traverse les trois résistances R. L'ensemble des deux transistors ayant un gain très élevé, égal au produit du gain de chacun, le courant I_B est très faible, d'où une chute pas trop élevée aux bornes de la chaîne des résistances R.

L'ensemble R_1 et R_2, en parallèle en alternatif, doit avoir une valeur élevée pour ne pas court-circuiter les composants du réseau.

La formule pour le calcul des éléments du filtre est un peu différente de la première :

$$C\,(\mu F) = \frac{390}{F\,(Hz) \times R\,(k\Omega)}$$

UN DEUXIEME AMPLIFICATEUR COMME DEPHASEUR

Pourquoi ne pas utiliser comme déphaseur de 180° un deuxième transistor en émetteur commun ? Ceci apporterait, outre le déphasage, un gain supérieur, ce qui pourrait sembler un avantage. Un tel montage de deux transistors couplés, nous en avons parlé dans un article précédent, puisqu'il s'agit en réalité de l'astable. Et nous avons vu que l'oscillation, en sortie, était loin d'être une sinusoïde...

Un oscillateur à deux transistors peut donner une tension sinusoïdale, si nous introduisons un filtre sélectif comme liaison entre les deux transistors. Ceci est précisément le cas de l'oscillateur « Pont de Wien ».

OSCILLATEUR PONT DE WIEN

C'est un oscillateur RC basé sur autre principe. Son avantage est que sa variation de fréquence est plus facilement obtenue.

Il se compose essentiellement de deux étages à transistor et d'un réseau RC reliant la sortie à l'entrée, tout en favorisant une certaine fréquence (fig. 9).

Le réseau RC est un diviseur de tension dont le rapport varie avec la fréquence. En regardant la figure 10, on se rend compte que pour une fréquence très basse, proche du continu, la tension en sortie du filtre est vraiment très faible, C_s ayant une réactance très élevée. Pour les fréquences beaucoup plus hautes, la tension de sortie du filtre est également de petite amplitude, puisque C_p agit alors comme un court-circuit à ces fréquences. Entre ces deux cas extrêmes, la transmission de la sortie vers l'entrée de l'oscillateur est favorisée pour une certaine fréquence égale à :

$$F = \frac{1}{2\pi RC}$$

avec $R = R_p = R_S$
et $C = C_p = C_S$.

On imagine que cette fréquence doit être assez floue. Pour qu'il y ait oscillation, les calculs donnent une valeur de gain égale à 3. La partie amplificatrice de cet oscillateur devra donc avoir cette valeur sans trop la dépasser afin d'éviter les distorsions. Un schéma complet est donné fi-

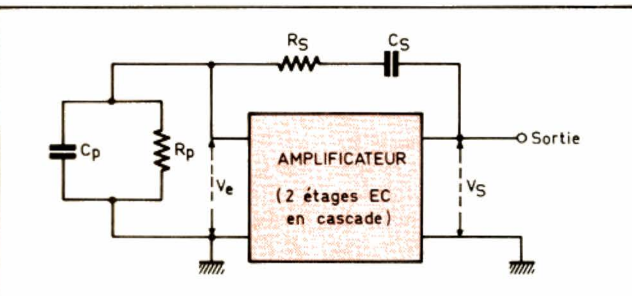


Fig. 9. – Schéma de principe de l'oscillateur Pont de Wien.

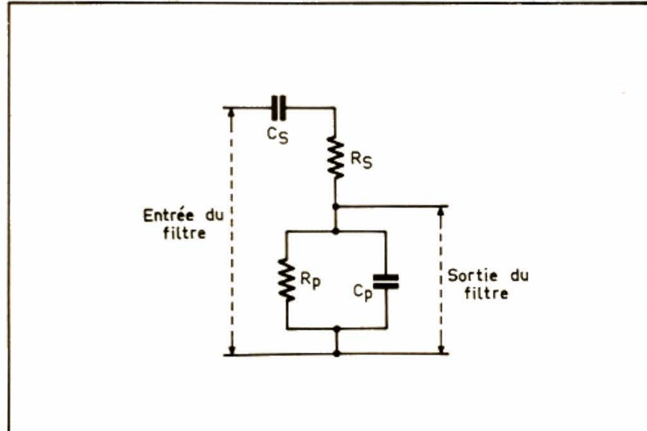


Fig. 10. – Circuit diviseur de l'oscillateur Pont de Wien.

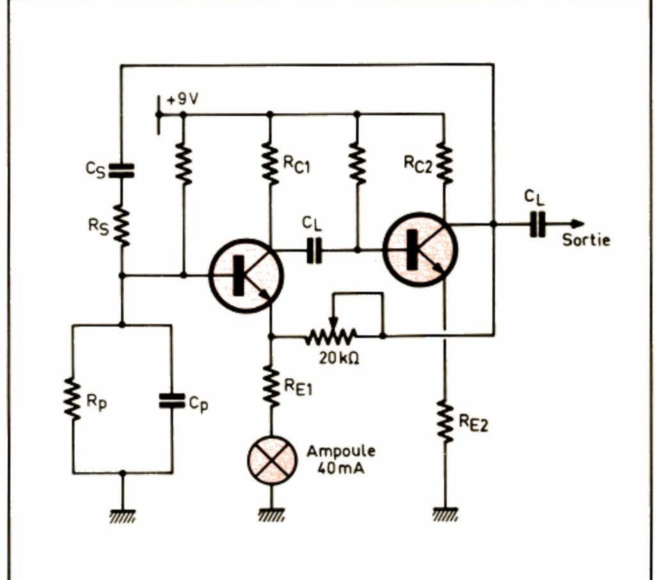


Fig. 11. – Schéma pratique de l'oscillateur Pont de Wien.

gure 11. On remarque un circuit apportant une réaction négative de la sortie vers l'entrée : un potentiomètre monté en résistance variable relie le collecteur du dernier étage à l'émetteur du premier. Le réglage du potentiomètre dose le gain afin d'être à la limite de l'accrochage. Le circuit RC étant peu sélectif, un fort taux de réaction positive amènerait, non seulement une forte distorsion du signal d'oscillation, mais également une fréquence d'oscillation assez loin de la valeur recherchée. Certains schémas comportent une thermistance en série avec le potentiomètre de contre-réaction, ce qui rend constante l'amplitude en sortie.

Une thermistance a comme caractéristique d'avoir une résistance dont la valeur est fonction de la température. Cette variation de température peut provenir soit d'un changement de l'environnement, soit du courant traversant cette thermistance. Il existe deux types de thermistances, celles à coefficient de température positif (CTP) et celles à coefficient négatif (CTN). Ainsi, dans le schéma, une augmentation du niveau de sortie crée un accroissement de courant dans la thermistance, d'où diminution de la résistance de celle-ci et augmentation de la contre-réaction négative, ce qui entraîne une diminution du gain global. Ces thermistances nécessitent un fort courant pour être efficaces. On préfère plutôt, dans les oscillateurs Pont de Wien, la remplacer par une petite ampoule pour lampe de poche (3,5 V - 0,04 A) dont la résistance augmente avec le courant. On la place alors en série avec la résistance d'émetteur du premier étage.

La variation de fréquence de l'oscillation s'effectue en utilisant pour R_p et R_S un potentiomètre double sur le même axe. On prendra comme valeur 10 kΩ. Quant aux condensateurs C_p et C_S, leur valeur est identique, elle est donnée par la formule :

$$C\,(\mu F) = \frac{10^6}{2\,\pi \times R\,(k\Omega) \times F\,(Hz)}$$

Nous rappelons que l'amplification totale doit être faible. Les résistances d'émetteurs n'étant pas découplées, le gain de tension de chaque étage est égal à R_c/R_E. On pourra prendre $R_{E1} = R_{E2}$ = 1,5 kΩ et $R_{C1} = R_{C2}$ = 4,7 kΩ.

L'excès de gain sera réduit en réglant la résistance variable de contre-réaction de 20 kΩ.

On retouchera éventuellement la valeur des résistances de polarisation pour augmenter le signal et réduire la distorsion.

Le montage pourra être complété par un étage de sortie tel celui décrit dans le dernier numéro, figure 7.

J.-B.P.



NEC PLUS ULTRA

C'est au cours d'un récent voyage à Saint-Etienne, où est implanté Enertec Instruments, que l'on a découvert un produit fabuleux : l'oscilloscope à mémoire numérique 100 MHz type 5602. L'objet en question est capable de saisir et de mémoriser des signaux répétitifs tout comme des signaux uniques, dans quatre mémoires d'une capacité de 1 K chacune, ou deux traces dans 4 K, ou une trace dans 8 K. Un système de détection de sous-échantillonnage (fréquence insuffisante) élimine les risques d'apparition de fausse image (par repliement). L'échantillonnage aléatoire permet de disposer du prédéclenchement quelle que soit la vitesse de balayage. Les signaux enregistrés et leur configuration d'acquisition sont sauvegardés dans des mémoires non volatiles. Ces derniers paramètres (sensibilités et vitesses de balayage sont par ailleurs sélectionnées automatiquement, afin d'obtenir une image immédiatement exploitable et stable.



L'appareil, utilisé de manière autonome, est piloté par un jeu de menus sur écran. Intégré dans un système, il est entièrement programmable via les interfaces IEEE 488 et RS 232 C intégrées.

Quelques spécifications :

- 2 voies à échantillonnage simultané.
- Bande passante 100 MHz, en temps équivalent.
- Fréquence d'échantillonnage 40 MHz max.
- Résolution 8 bits.
- Fonctionnement en A, B, A et B, XY.
- Chaînage des segments de mémoire jusqu'à 8 K.
- Base de temps de 20 s à 5 ns/div (loupe).
- Déclenchement sur sortie de fenêtre programmable.
- Mesure de tensions, de différences de tensions, de temps relatifs, d'intervalles, de fréquences.
- Traitements des données : moyennage (2 éch. à 256 éch.), lissage, sommation, produit (mesure de puissance).
- Programmable RS 232 C/V24 et IEEE 488 en série, sortie recopie d'écran sur table traçante XY en analogique ou numérique (HPGL).
- Masse : 13,6 kg.

- Prix : 64 000 F (sondes comprises !).

ENCEINTES DE SONORISATION



NOUVELLE SERIE MOBILE

Ces enceintes possèdent toutes un rendement élevé et une grande puissance admissible, ce qui leur autorise un usage prolongé à forte puissance en discothèque et sonorisation.

MASTER 150

150 watts, 2 voies
Bass-reflex,
amorce de pavillon

Réponse : 40 à 20000 Hz
Impédance : 8 ohms
Rendement : 99 dB w/m
Equipement : 1 Boomer ∅ 31 cm
membrane plastiflexée «Audax»
1 tweeter piezo électrique.
Finition professionnelle noire avec poignées de transport, grille et coins de protection.
Dimensions : 75 × 40 × 33 cm

Pièce **990F**

VERSION KIT : Face avant + haut-parleurs + Plans d'ébénisterie et câblage — **450F le kit**



MASTER 200

200 watts, 3 voies
Bass-reflex,
amorce de pavillon

Réponse : 40 à 20000 Hz
Impédance : 8 ohms
Rendement : 100 dB w/m
Equipement : 1 Boomer ∅ 31 cm
membrane plastiflexée «Audax»
1 médium à chambre de compression «Prévox»
1 tweeter piezo électrique.
1 filtre
Finition identique à master 150
Dimensions : 75 × 40 × 33 cm
Modèle de très haute qualité acoustique leader dans sa catégorie.
Banc d'essai Sono janvier 1987.

Pièce **1350F**

VERSION KIT : Face avant + haut-parleurs + filtre + Plans d'ébénisterie et câblage — **690F le kit**

EXPO 300

300 watts, 2 voies
Bass-reflex, toboggan

Réponse : 35 à 19000 Hz
Impédance : 8 ohms
Rendement : 101 dB w/m
Equipement : 1 Boomer ∅ 38 cm
«Celestion»
2 médium/aigu à compression membrane phénolic «Prévox»
filtre
Finition professionnelle noire avec poignées de transport, grille et coins de protection.
Dimensions : 90 × 50 × 50 cm



Pièce **2450F**

Cette enceinte, de par sa conception (caisse exponentielle), possède une ampleur et une puissance dans le grave exceptionnelles.

VERSION KIT : Haut-parleurs + filtre + Plans d'ébénisterie et câblage — **1250F le kit**



EXPO 400

400 watts, 3 voies
Bass-reflex, toboggan

Réponse : 35 à 22000 Hz
Impédance : 8 ohms
Rendement : 103 dB w/m
Equipement : 1 Boomer ∅ 38 cm
«Celestion» G15 Z 200
2 médiums à compression membrane phénolic
4 tweeters piezo électriques
Filtre
Finition identique à EXPO 300
avec coffret aigu satellite

Pièce **3490F**

Cette enceinte de très grande puissance pour discothèque et sonorisation mobile reproduit les fondamentales et les transitoires avec fidélité et clarté.

VERSION KIT : Haut-parleurs + filtre + Plans d'ébénisterie et câblage — **2090F le kit**

BLUE SOUND
2-4 rue du Tage, 75013 PARIS

Règlement à la commande
Expédition sous 48 h
Tél. 45.88.08.08
L'expédition des matériels dont le port n'est pas indiqué est faite en PORT DU.
Ouvert tous les jours de 9 h 30 et de 14 h 30 à 19 h — Sauf le samedi 18 heures.
Fermé le dimanche et le lundi. Métro : Maison-Blanche

LES HAUT-PARLEURS

Les systèmes : MAGNETOSTRICTIFS PIEZO-ELECTRIQUES ET IONIQUES

Modèles à magnétostriction

Les haut-parleurs exploitant l'effet d'électrostriction ou de magnétostriction n'ont pas connu jusqu'ici un grand succès, en raison de leur inaptitude à fournir une grande puissance acoustique aux basses fréquences.

Surtout utilisés comme sources ultrasonores en acoustique sous-marine (sonars), ils connaissent quelques applications dans le domaine audio comme haut-parleurs d'aigu.

Le fonctionnement de tels haut-parleurs est basé sur la propriété qu'ont certains matériaux ferromagnétiques (fer, nickel, cobalt, certains ferrites spécialement dopés) de se contracter (ou de se dilater) lorsqu'ils sont soumis à un champ magnétique.

De tels systèmes vibrent naturellement à une fréquence double de celle du champ magnétique, sauf dans le cas, usuel pour les haut-parleurs, où l'on ajoute une polarisation, classiquement obtenue par superposition d'un champ magnétique permanent.

Telle est la disposition récemment adoptée par S. Klein (1), dans une structure inspirée du modèle de la sphère pulsante imaginée par M. Compare (2) et comportant, pour l'essentiel (cf. fig. 1) :

- une sphère métallique à base de nickel, de diamètre voisin de 10 cm et suspendue par un arceau conducteur ;
- un aimant de polarisation ;
- un matériau tapissant la cavité et jouant un rôle d'amortissement.

L'adaptation électrique se fait par transformateur incorporé à l'embase du haut-parleur jusqu'ici spécialisé dans le registre aigu.

Modèles à piézo-électricité

Les améliorations incessantes apportées aux matériaux piézo-électriques de synthèse connus sous le nom de céramiques blanches (3), en particulier celles apportées à la stabilité de leurs caractéristiques en température et dans le temps, expliquent quelques succès commerciaux récents.

Après l'abandon progressif du sel de Seignette, du quartz, du phosphate d'ammonium, puis du titanate de baryum introduit en 1948, on utilise aujourd'hui des composés au plomb couramment désignés par les sigles PZT et PXE (zirconates-titanates de plomb) avec substitution d'atomes de même valence (calcium, baryum, strontium) qui optimisent les paramètres critiques, en particulier le coefficient de couplage électromécanique (k), le facteur de qualité mécanique (Q_m) et le facteur de qualité diélectrique (Q_E).

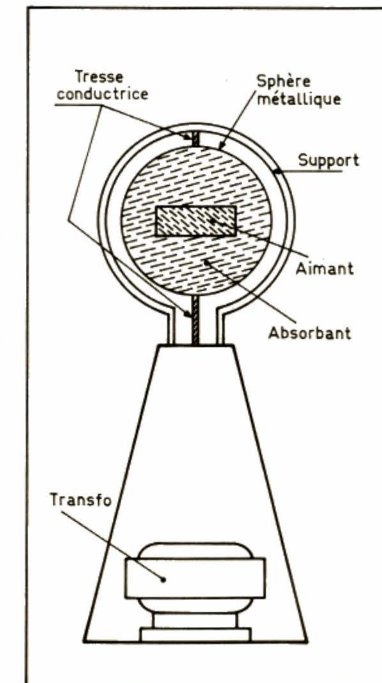
Ces paramètres interviennent dans la définition d'un facteur de mérite, à savoir, pour un transducteur fonctionnant en émetteur :

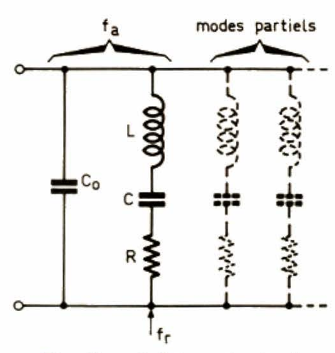
$$\eta \text{ (rendement)} \simeq 1 - \frac{2}{\sqrt{k^2 Q_m Q\varepsilon}}$$

avec k (coefficient de couplage électromécanique)

$$\frac{\pi^2}{4} \cdot \frac{f_a - f_r}{f_r}$$

f_a : fréquence d'antirésonance ;
f_r = fréquence de résonance ;
f_a et f_r sont définis dans le schéma équivalent de la figure 2 ;
k : 0,1 à 0,5 selon compositions ;





▲ *Fig. 2. – Schéma équivalent à un résonateur piézo-électrique.*

C_o = capacité statique

$$k^2 = \frac{f_a^2 - f_r^2}{f^2} = \frac{C}{C_o + C}$$

$$Q_m = \frac{1}{\omega RC}$$

◀ *Fig. 1. – Principe de réalisation du tweeter à magnétostriction Klein-Magnat.*

Q_m (facteur de surtension mécanique) : $1/(\omega RC)$;
Q_m : 500 à 2 000 selon céramiques ;
$Q\varepsilon$: facteur de qualité diélectrique (50 à 250 selon céramiques).

Compte tenu de la sensibilité de ces différents facteurs à la température de fonctionnement, le fabricant de céramique est toujours tenu de rechercher des compromis où entre en ligne de compte la température de Curie (250° C à 550° C selon les compositions).

Le processus de fabrication de tels matériaux s'apparente beaucoup à la fabrication des ferrites : après mélange, broyage et frittage, l'isotropie est rompue par application d'un champ électrique sous forte pression hydrostatique (opération de polarisation). On obtient ainsi une orientation privilégiée des dipôles élémentaires, qui sera à l'origine de la déformation élastique également orientée et induite par application d'une tension électrique aux bornes d'électrodes à couches d'or ou d'argent déposées sous vide ou sérigraphiées.

A la base des applications piézo-électriques : des structures planes vibrant en flexion, d'une part pour améliorer le rendement par une bonne adaptation à la basse impédance acoustique de l'air, d'autre part pour accepter une puissance électrique importante. Il est presque toujours fait appel à des résonateurs composites en forme de disques, soit constitués d'un sandwich céramique/métal, soit d'une structure bimorphe composée de deux céramiques collées (figure 3). Sans précautions spéciales, ces structures ont un rendement faible, dû à l'existence d'opposition de phase dans les déplacements des zones cen-

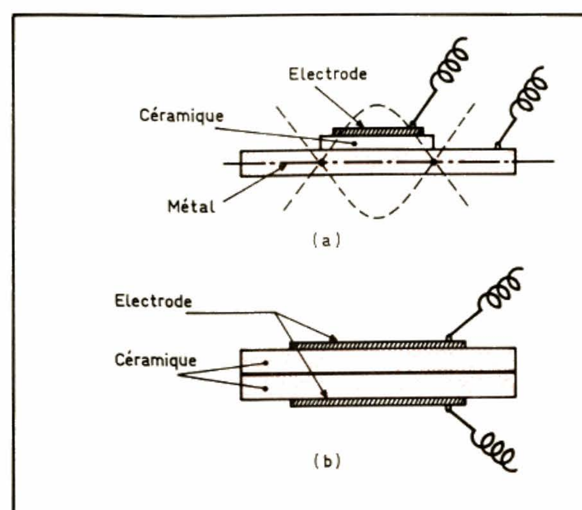
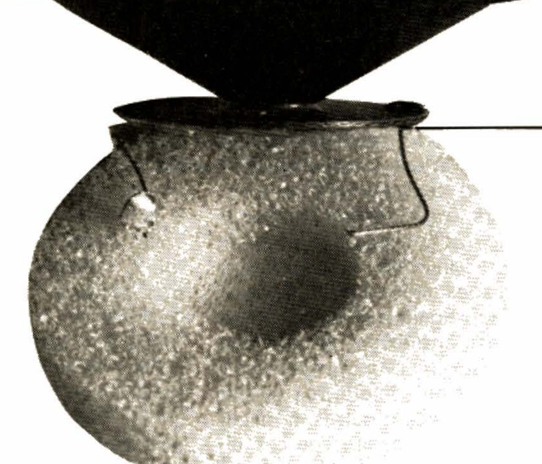
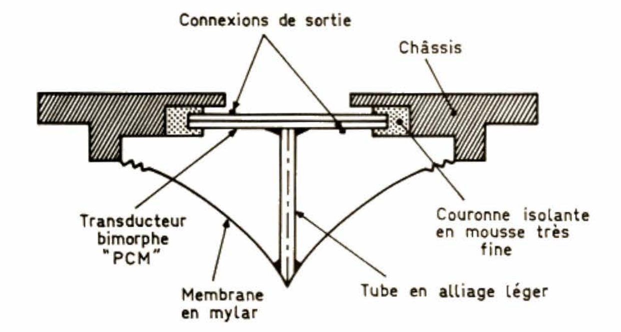


Fig. 3. – Structures classiques de transducteurs piézo-électriques (disques).
a - Structure composite céramique/métal (en tirets : premier mode de flexion à symétrie axiale).
b - Structure bimorphe.



Détail de l'élément piézo-électrique (diamètre : 22,6 mm ; épaisseur : 0,5 mm) avec son diaphragme (réalisation Motorola).



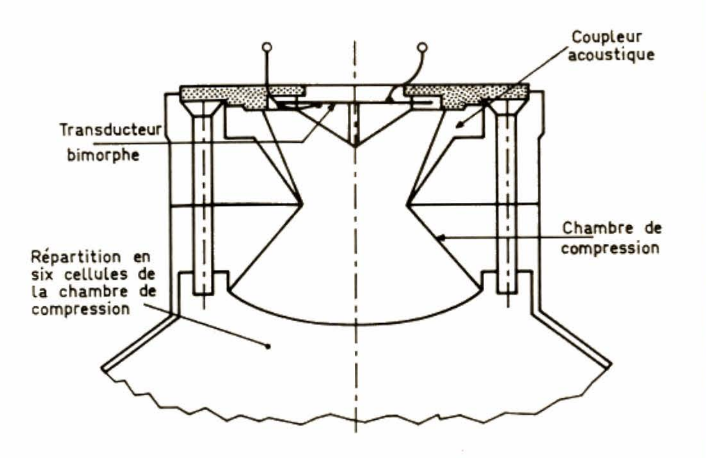


Fig. 4. – Vue en coupe du tweeter EAS FM 10 de Matsushita Electric.

trale et périphérique. C'est pourquoi on adjoint toujours un diaphragme solidaire de la partie centrale qui connaît une amplitude de déplacement maximale. Tel est le cas d'une première réalisation de tweeter conçu vers les années 50 par Teppaz, reprise plus tard par Matshushita, puis Pioneer, avec une membrane en forme de parapluie mue en son centre par une tige elle-même fixée à son autre extrémité au centre du dispositif moteur piézo-électrique (fig. 4). Cette forme de membrane s'adapte bien à une trompe faisant office de chambre de compression dont on attend de bonnes caractéristiques de rendement et de directivité.

Au-delà d'une fréquence d'antirésonance située ici au voisinage de 700 Hz, l'ensemble se comporte comme une charge capacitive (rôle de C_0).

La réalisation récente décrite en figure 5 constitue une amélioration du dispositif précité, avec un sandwich à deux disques céramiques de 1/10 mm d'épaisseur réunis par un disque de cuivre mince gaufré ; ce dernier assurant l'amortissement optimal du dispositif excitateur de type push-pull.

Avec une fréquence de résonance située au voisinage de 4 kHz, un tel haut-parleur d'aigu accepte des niveaux de puissance élevée (150 W) avec une distorsion inférieure à 1,5 %. Du point de vue impédance, il se comporte comme une capacité de 0,15 µF (1 000 Ω à 1 kHz – 60 Ω à 20 kHz), ce qui dispense d'ajouter un élément de protection contre les surcharges à basse fréquence.

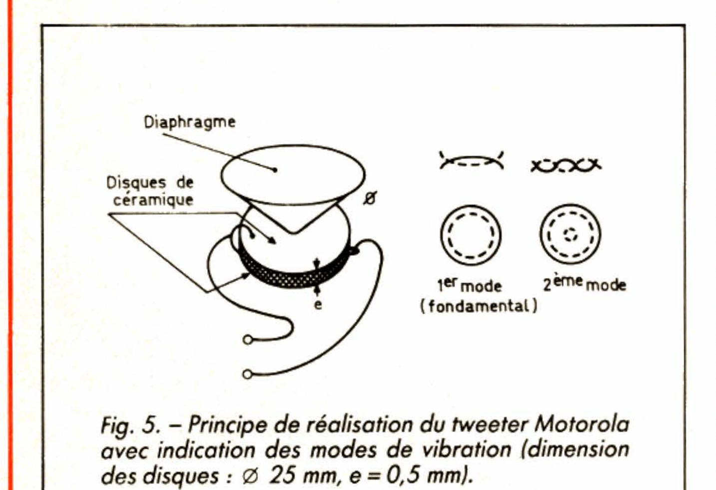


Fig. 5. – Principe de réalisation du tweeter Motorola avec indication des modes de vibration (dimension des disques : ∅ 25 mm, e = 0,5 mm).

Le rendement est amélioré par une chambre de compression et un pavillon. Comme applications sonores à transducteur piézo-électrique, signalons enfin les sources d'alarme (buzzers) dont la figure 6 montre un principe de conception combinant en un seul boîtier l'électronique (oscillateur 3 kHz) + le transducteur + la charge acoustique en forme de résonateur de Helmholtz.

La modélisation de ce type de haut-parleur n'est pas d'un grand secours aux concepteurs, car fortement conditionnée par l'assemblage (4) et en particulier par la nature des liaisons mécaniques moteur-diaphragme mal identifiables. C'est également le cas des transducteurs magnétostrictifs dont il ne semble pas exister aujourd'hui d'autres applications que comme sources ultrasonores pour l'industrie (nettoyage, soudage, tri de pièces).

Bien connus déjà dans leurs applications pour microphones, les films plastiques piézo-électriques peuvent constituer des éléments rayonnants de mise en œuvre particulièrement simple.

La mise au point de polymères à fort isolement (Mylar, Teflon, Polypropylène), à bon amortissement intrinsèque (5) et à bonne stabilité thermique, a permis d'envisager de nouvelles applications, mais il restait à donner aux matériaux des propriétés mécaniques permettant d'obtenir industriellement des formes variées différentes de la structure plane tendue habituelle. C'est chose faite avec un nouveau polyfluor de vinylidène (PVF2) susceptible d'être thermoformé (à 230° C environ), mis au point par le Laboratoire central de recherche de Thomson-CSF (Corbeville).

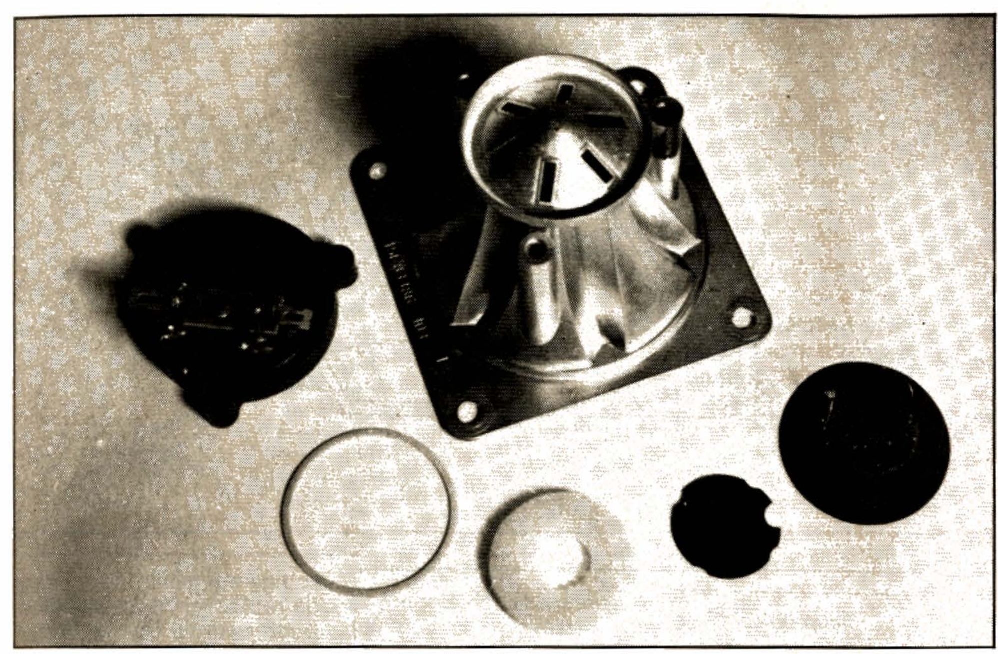
Un prototype de haut-parleur d'aigu développé par Audax

Haut-parleur d'aigu piézo-électrique (prototype Audax).

Events
Disque céramique PXE
Résonateur Helmholtz
Oscillateur

Figure 6

(1) Inventeur de l'Ionophone (haut-parleur ionique).
(2) Brevet N°862.867 délivré le 23 décembre 1940 à Paris.
(3) Par opposition aux céramiques noires, terme réservé aux ferrites.
(4) Celui-ci réagit en effet fortement sur les modes propres du disque transducteur, dont la théorie laisse prévoir seulement le comportement dans les deux cas limites : disque encastré ou complètement libre.
(5) Voir H.P. n° 1703 et n° 1704.



Pièces constitutives du haut-parleur piézo-électrique Motorola.
En haut : gorge du pavillon.
En bas (de gauche à droite) : capot arrière, joint étanche, mousse d'amortissement, revêtement souple d'amortissement (collé sur le disque piézo-électrique), disque piézo-électrique et son diaphragme conique.

LE HAUT-PARLEUR IONIQUE

Décrit en 1952 par S. Klein sous le nom d'Ionophone, ce haut-parleur utilise la particularité d'un gaz d'être ionisé sous l'effet d'un champ électrique à haute fréquence. Profitant de l'agitation moléculaire due à l'effet Corona au voisinage d'une électrode fortement chauffée, on obtient directement des variations de pression à partir d'une masse d'air ionisée dont l'agitation moléculaire varie au rythme d'une modulation basse fréquence appliquée à un oscillateur à haute fréquence. Ainsi se trouve créée une modulation acoustique de l'air sans l'aide d'aucun organe mécanique. On conçoit qu'il soit ainsi possible de rayonner des fréquences élevées et, en particulier, de restituer des impulsions aussi fines que 10 μs.

se présente comme une calotte émissive à rayon de courbure variable dont le principe de fonctionnement s'apparente au modèle de la sphère pulsante. Il s'agit d'un dôme de 70 mm de diamètre constitué d'un film piézo-électrique d'épaisseur 25 microns métallisé à l'aluminium sur ses deux faces (voir fig. 7). Ce dôme est serré sur son pourtour et amorti par une mousse polyamide maintenue en forme par une grille perforée. La cavité arrière est elle-même amortie par de la mousse. Un tel transducteur présente une capacité de 25 nF dont l'adaptation aux amplificateurs habituels se fait par l'intermédiaire d'un transformateur de rapport 1/5 à 1/12. Avec une surface rayonnante de 45 cm^2 et une masse mobile de 100 mg, ce haut-parleur rejoint les performances des systèmes à rubans, sans en avoir le coût, avec une sensibilité nominale de 93 dB/1 W à 1 m.

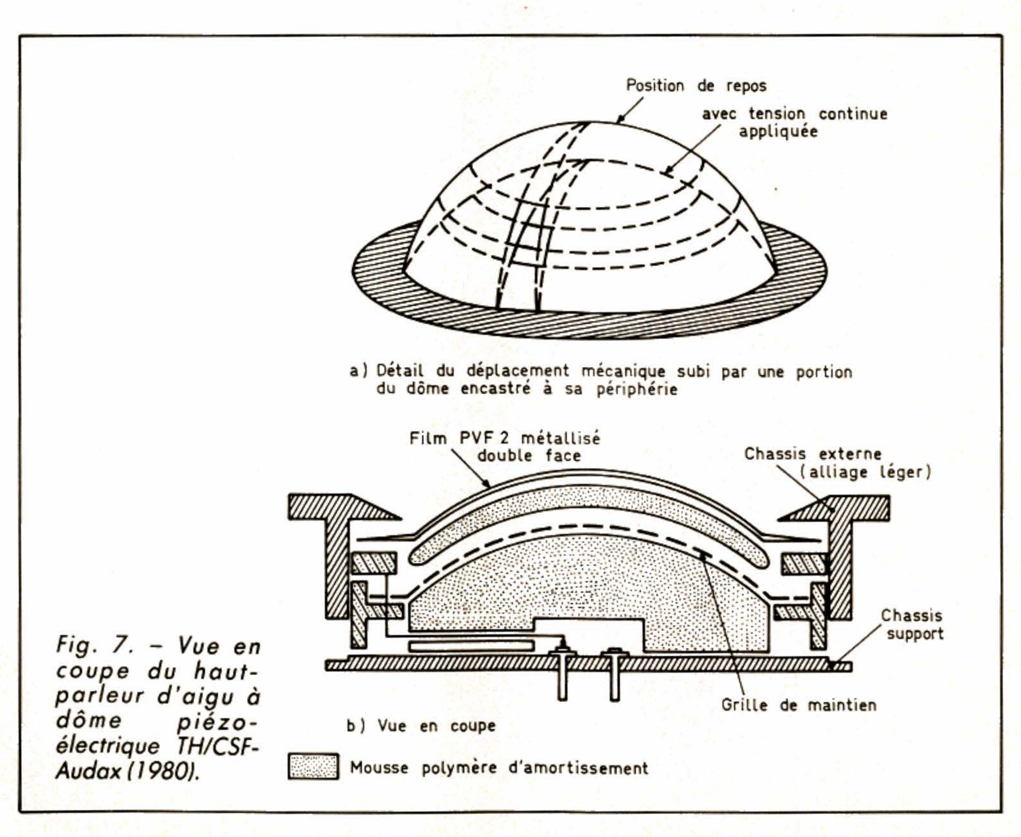


Fig. 7. – Vue en coupe du haut-parleur d'aigu à dôme piézo-électrique TH/CSF-Audax (1980).

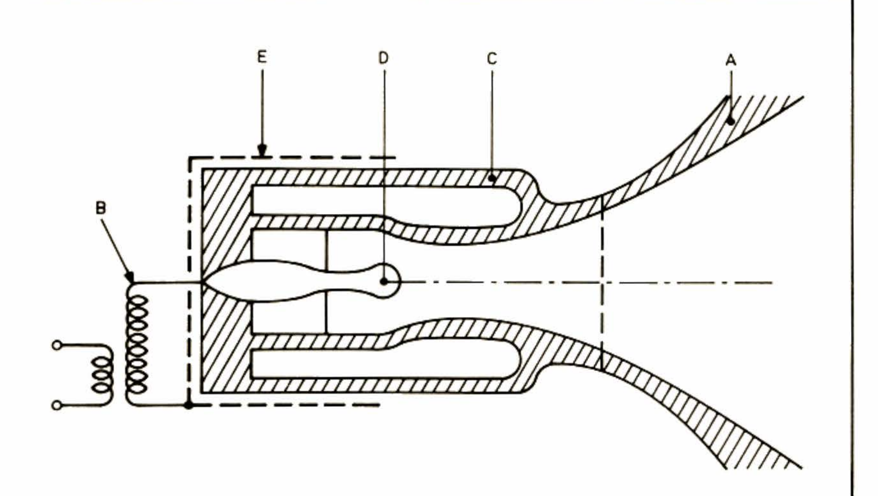


Fig. 8. – Haut-parleur ionique de Klein (première réalisation : 1952).
A. Pavillon classique – B. Bobine HF d'alimentation haute tension – C. Cellule en quartz – D. Electrode centrale en platine iridié et graphité – E. Electrode extérieure.

Fig. 9. – Schéma de l'électronique associée au haut-parleur ionique (Ionovac, 1954).

La figure 8 montre le principe de réalisation, avec une électrode centrale traitée en surface pour favoriser l'émission thermo-ionique.

Une deuxième électrode entourant une ampoule de quartz permet l'application d'une tension HF qui crée un champ électrique intense provoquant l'ionisation de l'air et l'échauffement de l'électrode centrale portée à 1 000° C environ. Pour créer ce champ HF, il a été fait appel dans le prototype à un oscillateur Colpitts à réaction anode/écran appliquée à un tube pentode. La fréquence d'oscillation, initialement fixée à 400 kHz sous une puissance de l'ordre de 25 W, a été portée à 27 MHz dans les réalisations commerciales d'Audax et de ses licenciés (Ionovac aux U.S.A. et Ionofane en Angleterre).

Avec le montage illustré par la figure 9, les caractéristiques obtenues ont été les suivantes :

– fréquence du champ HF : 27 MHz ;
– tension HF : 10 000 V (obtenue avec transformateur) ;
– modulation BF par l'écran d'un tube pentode 6 DQ 6 fonctionnant en oscillateur Colpitts ;
– sensibilité BF : 92 dB à 1 m pour 0,75 V sur 8 Ω,

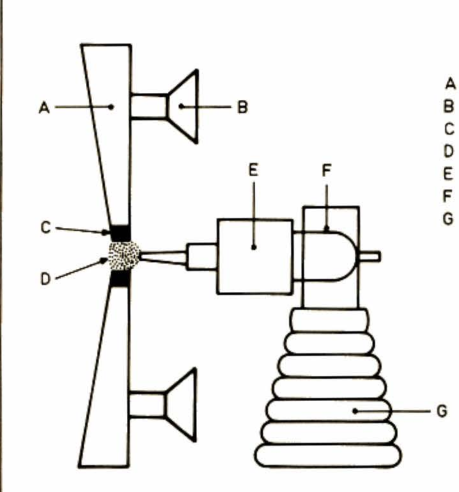


Fig. 10. – Haut-parleur ionique Realon : schéma de principe.

– consommation : 55 W ;
– réponse en fréquence : 3 500 à 40 000 Hz à ± 3 dB.

La complexité relative de l'électronique, qui réclame un sérieux blindage pour limiter le rayonnement, ainsi que la durée de vie du tube à quartz réduite à quelques milliers d'heures, ont longtemps représenté des handicaps pour la commercialisation.

Des modifications récentes ont permis de pallier ces inconvénients, à savoir :
– recours pour l'électrode centrale à de nouveaux alliages à température de fusion supérieure à 2 500° C ;
– utilisation d'une cellule démontable pour faciliter la maintenance, avec positionnement réglable de l'électrode, comme le montre la figure 10 ;
– suppression du pavillon (longtemps associé aux premières réalisations), ce qui permet d'approcher un rayonnement dans un angle solide de 4 π stéradians ;
– réduction des fuites à haute fréquence (blindage en numétal, transformateur de modulation à enroulements séparés par feuille en inox) ;
– allumage manuel à l'aide d'une électrode auxiliaire, pour éviter de vaporiser l'électrode principale.

Un progrès décisif a été marqué par la suppression du quartz, remplacé dans la dernière réalisation Magnat-Klein par une contre-électrode sphérique elle-même entourée par une sphère de protection (cf. fig. 11).

Dans cette disposition, la pointe de l'électrode centrale est placée au centre d'une sphère métallique transparente aux ondes acoustiques, grâce à des mailles.

En raison du principe d'excitation choisi, ce type de haut-parleur ne connaît pratiquement pas de limite en fréquence (1 à 2 MHz selon la qualité du transformateur), la limite inférieure étant comprise entre 1 000 et 3 000 Hz, selon l'importance du volume d'air ionisé.

Les sensibilités s'étagent entre 95 et 115 dB par watt à 1 m, en fonction de l'élévation de température tolérée au voisinage de l'électrode centrale, ce qui ne pose maintenant aucun problème d'alignement avec les autres types de transducteurs.

Certaines réalisations ont eu recours à un gaz (hélium généralement) pour l'ionisation sous pression à partir d'une bouteille (Hill Plasmatronics).

Pour sa part, la firme Realon, tout en maintenant le concept de S. Klein, a amélioré considérablement les qualités de son modèle :
– en adoptant pour l'électrode centrale un alliage nouveau à base de molybdène, silicium et irridium, résistant à plus de 1 800° C ;
– en soignant le montage du quartz sur l'électrode centrale.

Par ailleurs, l'électronique a été transistorisée.

P. LOYEZ

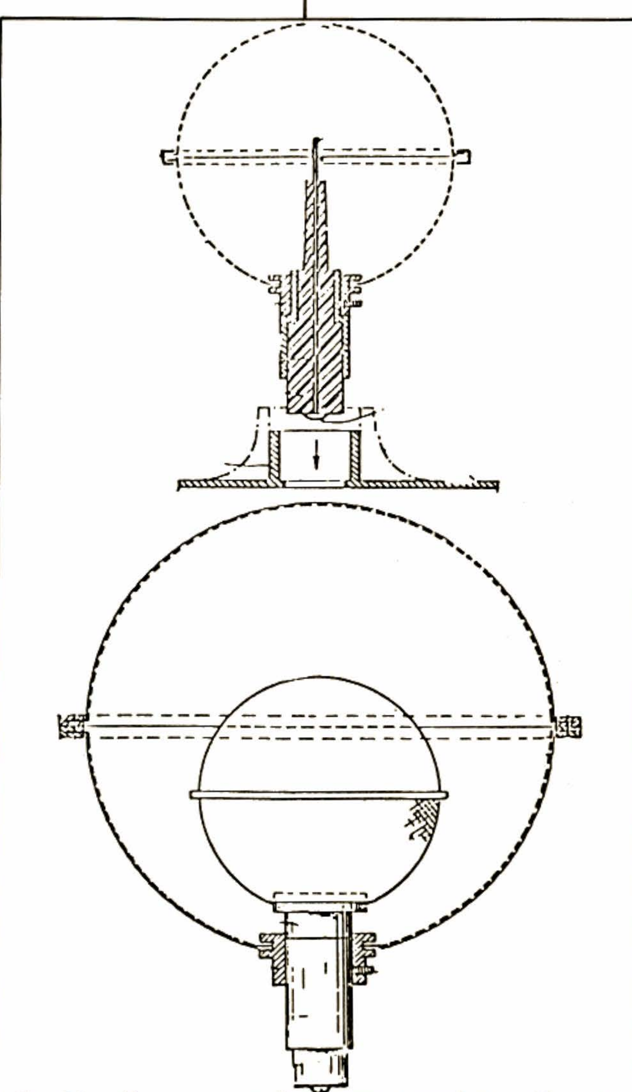
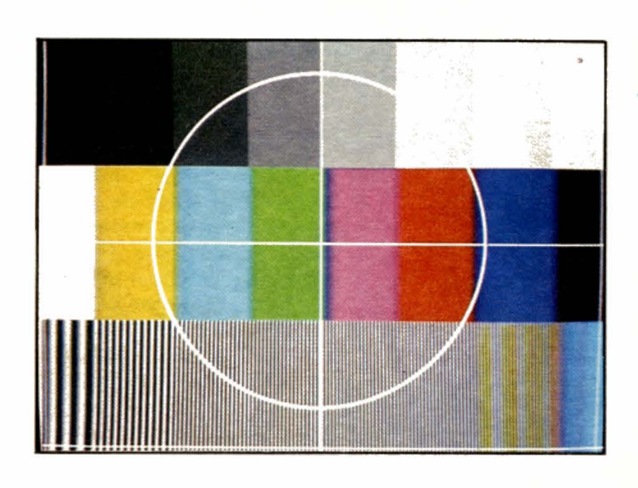


Fig. 11. – Vue en coupe du nouveau transducteur Magnat-Klein. On remarquera l'électrode centrale et l'électrode sphérique. En bas : le transducteur entouré de sa sphère de protection.

NOUS AVONS MESURE :

SHARP C-1411

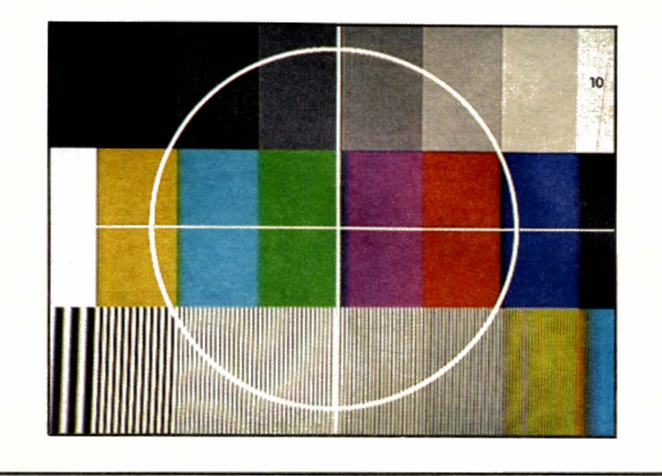
Distorsion image, nature	< 3 %
Linéarité des paliers de gris	> 90 %
Dépassement	< 5 %
Rapport S/B vidéo (5 mV antenne, sans chroma, non pondéré)	30 dB
Seuil pour S/B vidéo = 20 dB	1 000 µV ant.
Bande passante vidéo (– 3 dB)	⩾ 3,2 MHz
Rapport S/B audio (5 mV ant.)	28 dB (linéaire)



NOUS AVONS MESURE :

SALORA FO/28

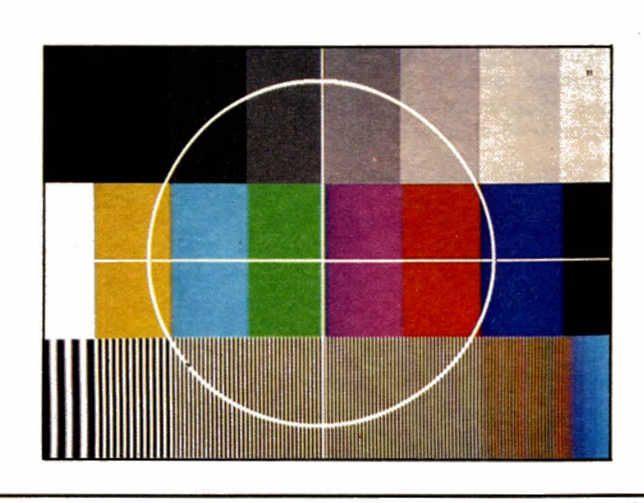
Distorsion image, nature	< 1,5 %
Linéarité des paliers de gris	> 90 %
Dépassement	< 5 %
Rapport S/B vidéo (5 mV antenne, sans chroma, non pondéré)	40 dB
Seuil pour S/B vidéo = 20 dB	100 µV ant.
Bande passante vidéo (– 3 dB)	3,8 MHz
Rapport S/B audio (5 mV ant.)	38 dB (linéaire)



NOUS AVONS MESURE :

TELEFUNKEN 8596

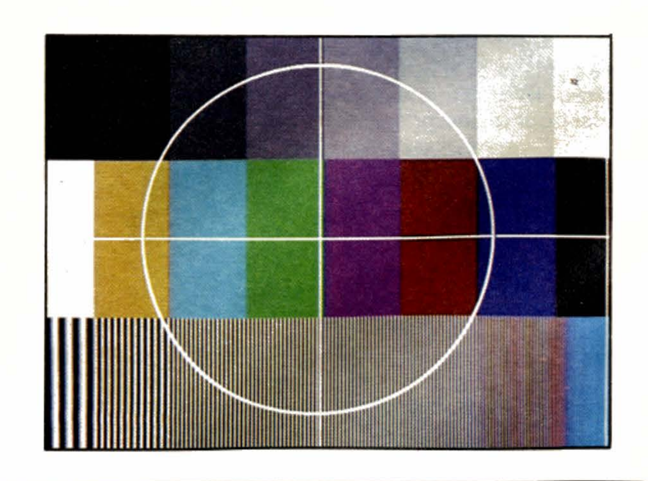
Distorsion image, nature	< 0,5 % (H + V)
Linéarité des paliers de gris	> 95 %
Dépassement	< 20 %
Rapport S/B vidéo (5 mV antenne, sans chroma, non pondéré)	34 dB
Seuil pour S/B vidéo = 20 dB	100 µV ant.
Bande passante vidéo (– 3 dB)	3,8 MHz
Rapport S/B audio (5 mV ant.)	40 dB (linéaire)



NOUS AVONS MESURE :

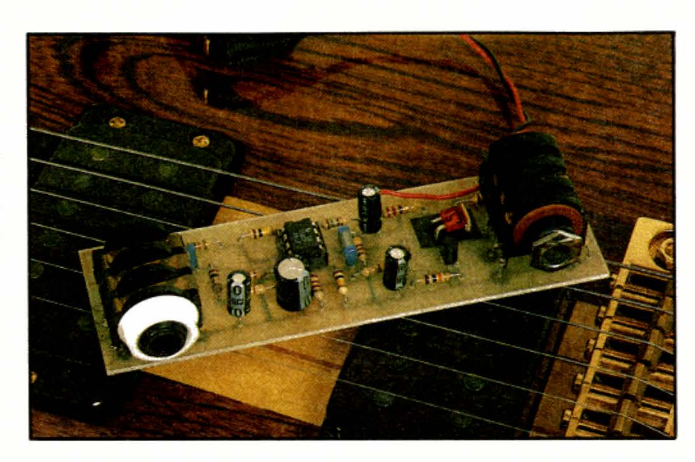
SONY KV-27 XRTB

Distorsion image, nature	< 1,25 % (correct. est-ouest)
Linéarité des paliers de gris	> 96 %
Dépassement	< 10 %
Rapport S/B vidéo (5 mV antenne, sans chroma, non pondéré)	42 dB
Seuil pour S/B vidéo = 20 dB	100 µV ant.
Bande passante vidéo (– 3 dB)	⩾ 4,8 MHz
Rapport S/B audio (5 mV ant.)	⩾ 30 dB (linéaire)





NOISE GATE



A QUOI ÇA SERT ?

Soyez sans crainte, le « Noise Gate » n'a rien à voir avec les « Watergate » et autre « Irangate », c'est un montage électronique que l'on appelle, en français, tueur de bruit ou, dans sa traduction littérale, porte de bruit ; son but est d'arrêter le bruit de fond d'un instrument de musique électronique (guitare, clavier) en l'absence de musique.

SCHEMA

Dans un récent numéro, nous vous avons proposé un compresseur qui utilisait un élément à gain variable, une photorésistance. Nous récidivons ici avec une autre utilisation de ce composant. Le signal d'entrée arrive sur une prise, un jack, classique dans les applications audio et musique. De là, la tension part vers un amplificateur à gain constant, réglé par les résistances R_4 et R_5. La tension est reprise en sortie pour être à nouveau amplifiée par un amplificateur opérationnel qui, cette fois, bénéficie d'un gain élevé. La tension de sortie est redressée par la diode D_1 (notez la contre-réaction sur la cathode de la diode), C_7 se charge rapidement et se décharge lentement, permettant ainsi de retarder la fermeture de la porte. Le transistor commande l'allumage d'une diode électroluminescente placée devant une photorésistance. Diode éteinte, la photorésistance présente une résistance élevée, le signal audio est atténué par R_7 et R_x, R_x permet de ne pas couper totalement le souffle afin de réduire l'effet de pompage de ce dernier.

Avec cette configuration de photorésistance, l'ouverture de la porte est rapide et sa fermeture lente, une fermeture encore ralentie par le condensateur C_7.

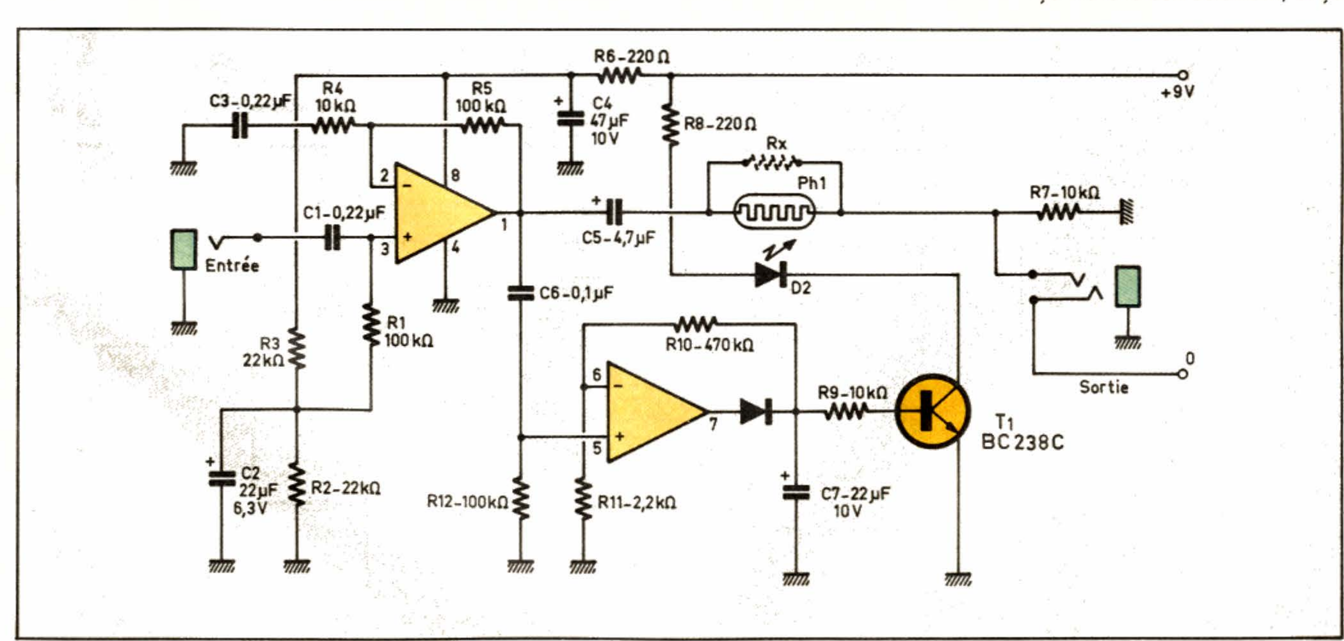
Les amplificateurs sont polarisés par un pont de résistances, sauf le détecteur qui travaille avec une entrée à la masse, c'est un amplificateur non inverseur et sa tension de sortie n'a pas besoin d'être négative.

Petit point de détail, le pôle positif est en permanence relié au montage ; pour le négatif, nous utilisons un contact de la prise stéréo, ce contact sert d'interrupteur pour la masse. On enlève la prise de sortie et l'alimentation est coupée.

MONTAGE

Un point « délicat » dans ce montage : la réalisation du photocoupleur. On commence par coller de l'adhésif noir sur le circuit imprimé, on place la photorésistance et la diode (cette dernière peut être raccourcie pour que la puce éclaire mieux le photocomposant) et on recouvre le tout d'un capot étanche à la lumière, par exemple réalisé avec deux morceaux d'adhésif collés en croix. Un conseil : attendez les essais pour faire le noir ! Respectez la polarité des condensateurs chimiques, et des diodes.

Pour les prises pour jack, vous pouvez prendre des prises pour circuit imprimé ou des prises à cosses fixées par fils, ça marche correctement, et ça



simplifie bougrement l'approvisionnement. Si vous mettez le tout en boîtier, c'est recommandé, vous pourrez utiliser des prises pour jack classiques câblées par fils.

Pour le réglage, vous injectez une tension à l'entrée, la diode doit s'allumer. Vous réglerez ensuite la valeur de la résistance R_x en fonction de vos goûts.

Si vous voulez avoir une indication de la mise en service de la porte de bruit, installez une diode verte en série avec la résistance de 220 Ω alimentant la diode du photocoupleur. La tension maximale de sortie peut être augmentée par une résistance de 4 700 Ω placée entre la sortie de l'ampli op (borne 1) et le – de l'alimentation. Sa place est prévue sur le circuit imprimé. Le seuil d'ouverture est de 0,2 mV ; pour remonter ce seuil, on augmentera la valeur de la résistance R_{11}.

Avec les valeurs de R_4 et R_5, le gain est de 20 dB, soit 10.

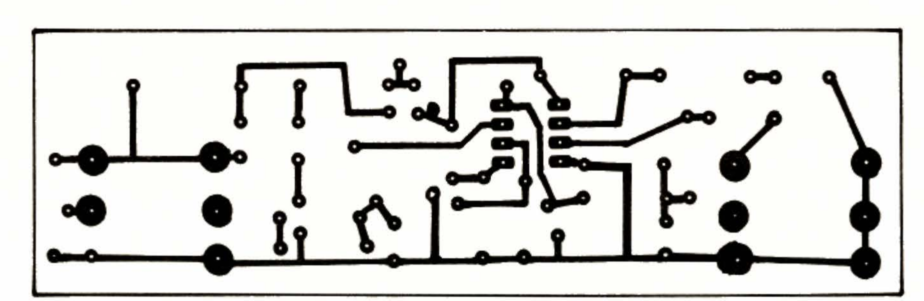


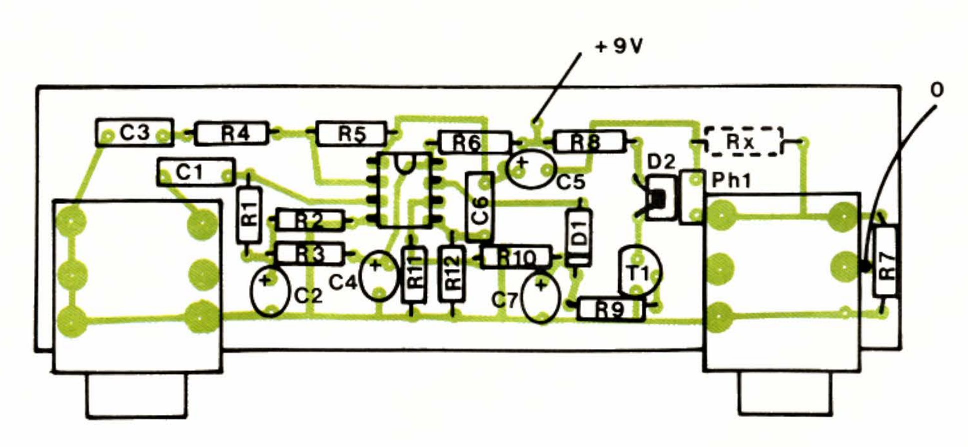
Résistances 1/4 W 5 %
R_1, R_5, R_{12} : 100 kΩ
R_2, R_3 : 22 kΩ
R_4, R_7, R_9 : 10 kΩ
R_6 : 150 Ω
R_8 : 220 Ω
R_{10} : 470 kΩ
R_{11} : 2 200 Ω

Condensateurs
C_1 : plastique 0,1 µF MKM 10 mm
C_2 : chimique 22 µF 6,3 V axial
C_3 : plastique 0,47 µF MKM 10 mm
C_4 : chimique 100 µF 10 V axial
C_6 : chimique 4,7 µF 25 V axial
C_7 : chimique 22 µF 6,3 V axial

Diodes
D_1 : 1N4148
D_2 ; électroluminescente rouge, rectangulaire ou classique

Divers
T_1 : transistor BC 238, 548, NPN silicium
CI : double ampli op LM 358
Ph_1 : photorésistance RPS 5C Segor
Prises jack stéréo plastique avec interrupteur. Cliff, Re-AN, etc.
Prise pour pile 9 V, pile.
Photorésistance : chez Composants Electronique Service, 101, bd Richard-Lenoir, 75011 Paris. Tél. : 47.00.80.11.

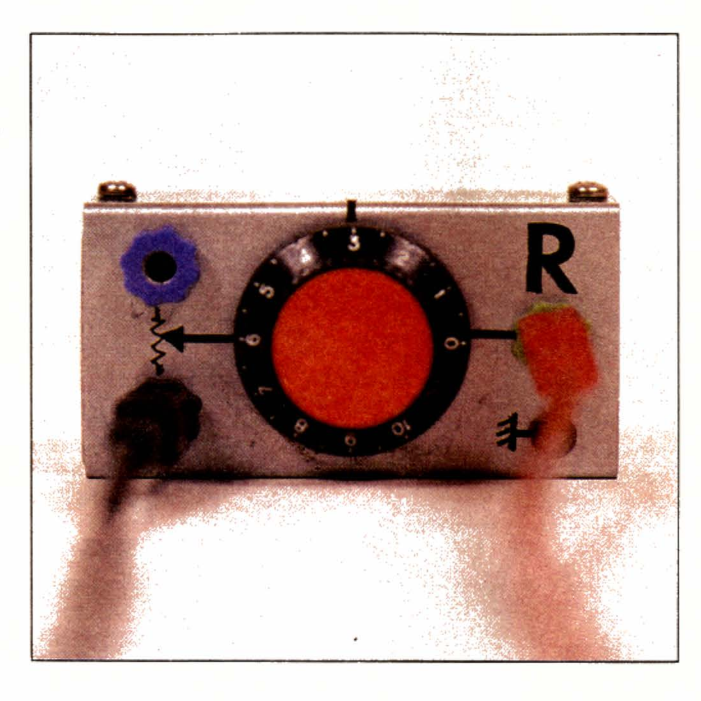




BOITE DE RESISTANCES

A QUOI ÇA SERT ?

La boîte de résistances, c'est souvent un instrument pédagogique, c'est aussi un instrument de précision. La boîte de résistances c'est en fait un commutateur associé à une série de résistances qui, le plus souvent, sont des résistances de précision. Nous vous proposons ici la réalisation d'une boîte de résistances : si vous avez un commutateur dans un coin, une poignée de résistances dans un autre, pourquoi ne pas rassembler le tout ? Vous obtiendrez ainsi une résistance variable qui se différenciera du traditionnel potentiomètre par le fait que la valeur de la résistance sera connue, avec la précision des résistances utilisées pour sa constitution. Elle pourra servir à régler un point de fonctionnement, pour confectionner un pont de Wheatstone, pour ajuster une constante de temps pas à pas et non en continu. Un accessoire utile donc au labo.



LE SCHEMA

La figure 2 donne le schéma de principe du montage. Il est constitué de 10 résistances associées à un potentiomètre à 12 positions. Pourquoi douze ? parce que nous avons une position 0Ω, le court-circuit, et une position ouverte, résistance infinie. De plus, les 12 positions évitent d'avoir une butée, on peut ainsi passer très rapidement d'une valeur à l'autre avec un demi-tour de rotation au maximum. Les 10 résistances ont la même valeur, on les prendra à 1 %, ou mieux, avec une valeur nominale de 1 Ω, 10 Ω, 100 Ω, 1 000 Ω, 10 000 Ω, 100 000Ω ou 1 MΩ suivant vos besoins. Vous pouvez aussi prévoir une boîte multiple où plusieurs décades seront rassemblées dans le même boîtier. Trois bornes sont prévues, une à chaque extrémité du réseau de résistances et une pour le curseur du contacteur. Comme nous avons mis l'ensemble dans une boîte, nous avons prévu une borne de masse mais, attention, le boîtier n'est pas relié au réseau de résistances afin d'en permettre l'utilisation n'importe où dans un montage, sans risque de court-circuit.

MONTAGE

Le boîtier est percé à la demande, s'inspirer des photos, nous ne donnons pas de cotes, le diamètre des trous sera déterminé par les bornes utilisées et par le commutateur. Les résistances sont soudées directement sur les cosses du commutateur, ce dernier n'étant pas un modèle pour circuit imprimé (commutateur NS, matière plastique noire et jaune). Les résistances seront montées puis soudées lorsque les deux fils seront dans le trou de la cosse. Si le commutateur dispose d'une butée, supprimez-la.

La prise de masse est faite à l'aide d'une vis autotaraudeuse.

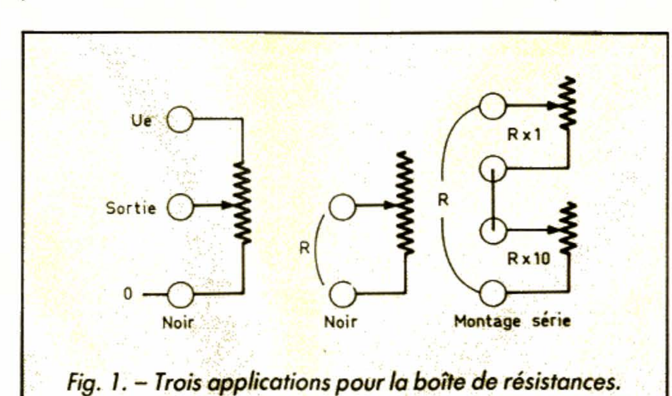


Fig. 1. – Trois applications pour la boîte de résistances.

UTILISATION

Trois petits schémas pour illustrer l'emploi de la résistance :

– en résistance variable (attention à ne pas se tromper de bornes pour le branchement, on repérera le point 1 par la borne noire) ;

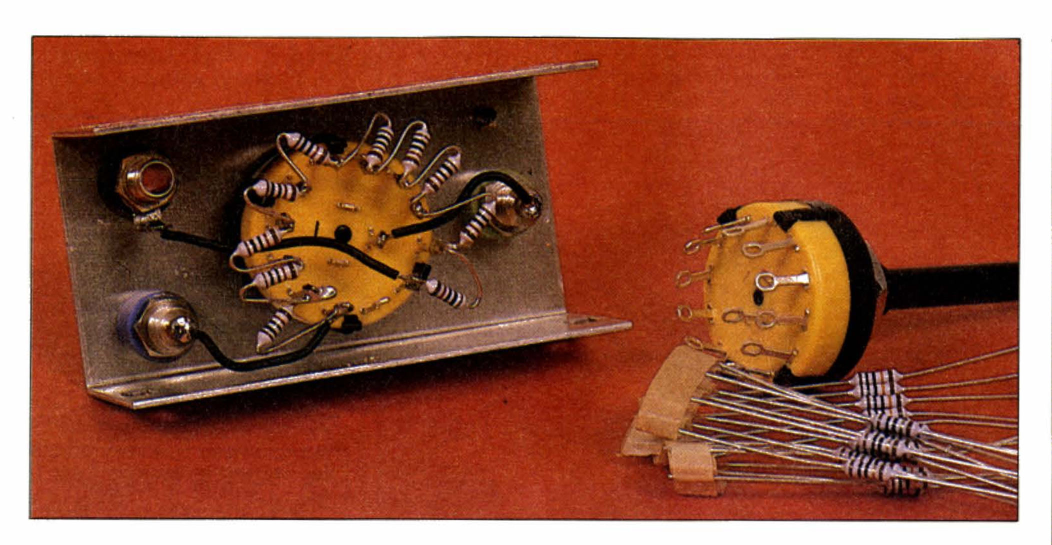
– en potentiomètre de précision (la précision sera réelle si l'impédance de charge est très grande, 100 fois la valeur de la résistance).

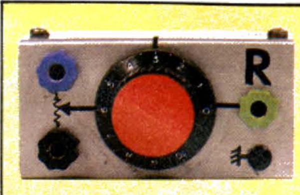
Attention ! la puissance sera limitée par celle des résistances utilisées, si vous utilisez 6 résistances de 0,5 W, la puissance maxi sera de 3 W. Attention aux résistances de faible valeur, avec une basse tension, la puissance peut être importante ;

– troisième dessin, la combinaison de deux boîtes.

VARIANTES

Nous vous proposons là une décade de résistances, avec variation 1, 2, 3, 4, etc. Si vous travaillez en labo, chez vous, vous pourrez vous faire





LISTE DES COMPOSANTS

R : résistances 10 identiques, 1, 10 Ω, etc., 1 % ou mieux
Commutateur 12 positions, 1 circuit
Bouton à jupe gravée de 1 à 10 (facultatif mais pratique)
3 douilles de 4 mm de couleurs différentes
Boîtier genre Teko, environ 70 × 40 × 30 mm métallique (Teko 1 A).

une boîte suivant le schéma 3, elle sera constituée de résistances réparties suivant la série E3, la variation maxi de résistance sera plus importante, cette boîte vous permettra de déterminer rapidement la valeur d'un composant et de dégrossir le réglage. Une fois la valeur trouvée, vous n'aurez qu'à puiser dans vos réserves pour prendre la valeur la plus proche. Le câblage est différent, plus question de montage série. Dans le même esprit, vous pourrez aussi construire des boîtes de condensateurs.

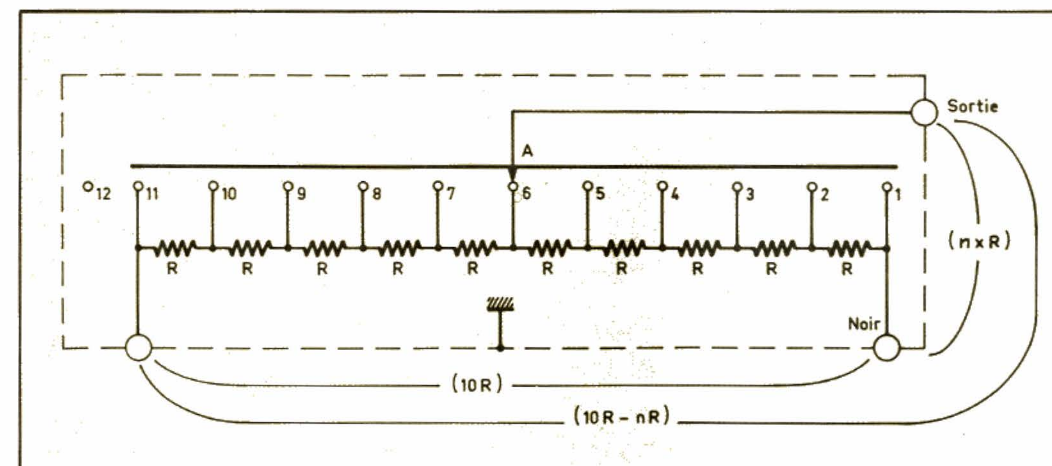


Fig. 2. – Schéma de principe de la boîte de résistances.

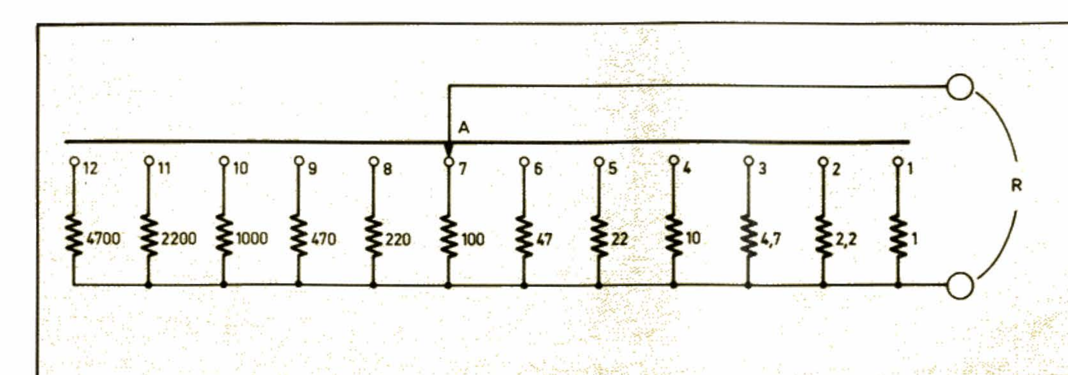


Fig. 3. – Avec des résistances de la série E3. Il faut choisir son coefficient multiplicateur.



VIDEO-STOP

A QUOI ÇA SERT ?

Nous avons là un système utile à tous ceux qui s'endorment devant leur téléviseur. En effet, dès que les émissions cesseront, le « vidéo-stop » arrêtera l'appareil sur lequel il aura été branché. Le système distingue le bruit de souffle (aléatoire) de sortie d'un tuner de télévision ou d'un circuit de lecture de magnétoscope, du signal TV. Vous alimenterez votre téléviseur par l'intermédiaire de cet interrupteur électronique. Il restera enclenché tant qu'il y aura un signal vidéo. Dès que ce dernier disparaîtra le téléviseur s'éteindra. L'interrupteur peut également être branché sur le magnétoscope. Mais attention, lors de certaines phases de rebobinage, si le magnétoscope ne reçoit pas de signal, l'interrupteur peut s'ouvrir, ou encore il allumera la télé à la mise en service du magnétoscope.

LE SCHEMA

Trois transistors pour un montage aussi utile ! Une prouesse ?... Non, pas du tout... Un signal vidéo comporte une quantité d'informations qu'il suffit d'exploiter. Nous avons choisi ici une information qui existe toujours : la fréquence ligne. Pour l'exploiter, pas besoin de circuit intégré. Il suffit de faire passer le signal au travers d'un filtre passe-bas pour mettre en valeur cette fréquence, ce que nous avons fait ici. Le filtre est un passe-bas actif du second ordre, avec une courbe présentant une pointe à 15,5 kHz environ, soit, à peu près, la fréquence ligne ; les tolérances sur les composants ne permettent pas d'avoir ici une précision absolue. En présence d'un signal vidéo, nous aurons donc une sinusoïde quelque peu perturbée par les signaux trames, cette sinusoïde provenant à la fois des impulsions de ligne et du signal de ligne.

Derrière, un redresseur détecte le signal et commande un premier transistor T_1 qui charge C_6. Lorsque C_6 est chargé, sa tension est disponible aux bornes d'un étage suiveur à haute impédance d'entrée qui commande la puissance dans un relais électromagnétique. D_3 signale qu'un courant passe dans le relais, D_4 protège le transistor contre des surtensions. Le poussoir P sert, au moment de la mise en route, à charger le condensateur C_6. Avec C_6 = 100 µF, le relais décolle au bout de 8 secondes environ. Avec un 470 µF, il faut environ 40 secondes, ce qui laisse le

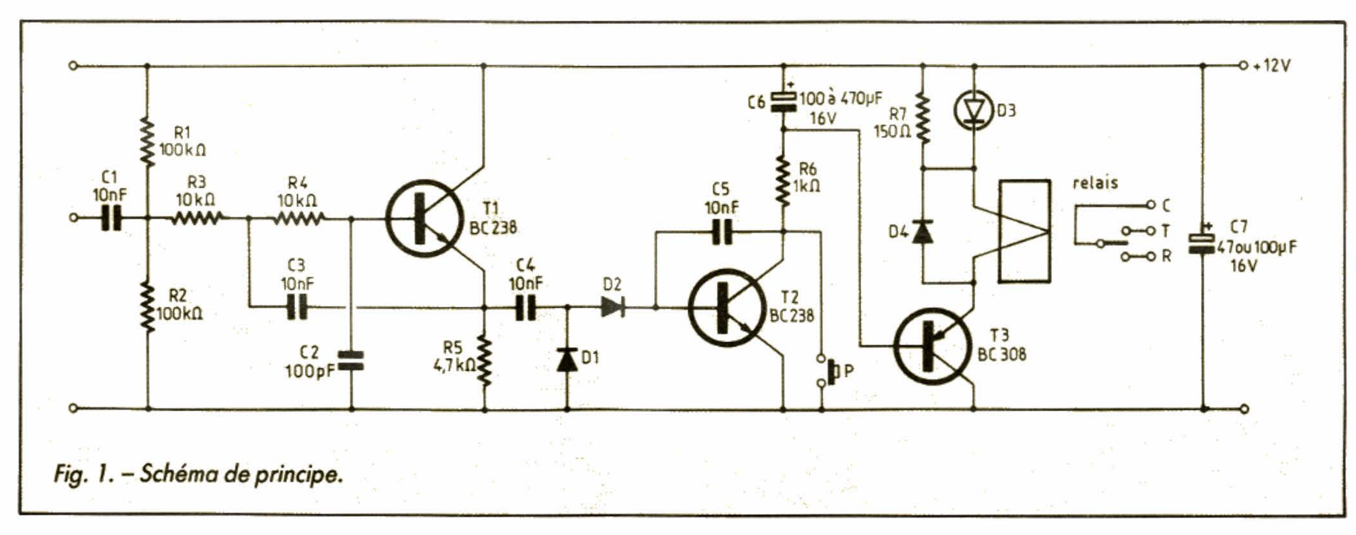
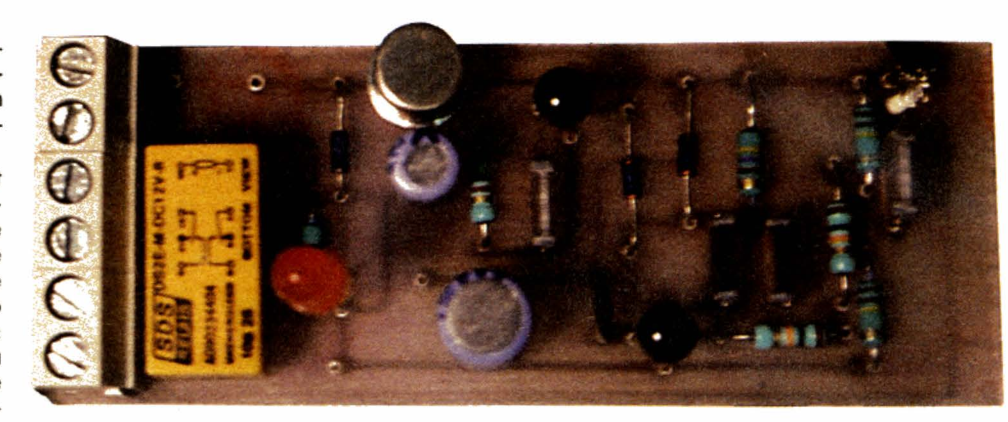


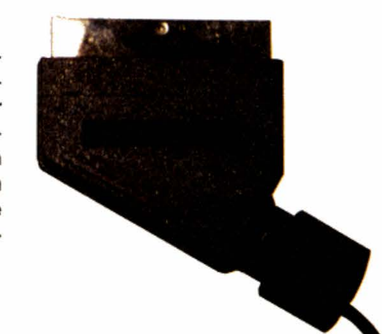
Fig. 1. – Schéma de principe.

temps de préparer le téléviseur. Il y a également une petite temporisation à la mise en route ; elle évite des déclenchements intempestifs.
Les contacts du relais seront câblés en fonction de l'utilisation souhaitée, relais collé, le contact s'établit entre le commun (C) et le travail (T). Le montage reçoit le signal vidéo issu de la prise péritélévision : borne 19. Masse sur 17. La haute impédance d'entrée évite de perturber le signal vidéo.



LE MONTAGE

Il est réalisé sur circuit imprimé et demandera une alimentation 12 V externe (par exemple une alimentation enfichable sur prise secteur). Le relais sera câblé en interrupteur, il devra supporter le courant consommé par le téléviseur. Les composants sont classiques. La diode D_3 peut être omise et court-circuitée, les diodes D_1 et D_2 sont au germanium (ça marche également avec du silicium). Attention à la polarité de C_6. Pas de réglage, une pression sur P fait coller le relais. Sans signal vidéo, il se décolle quelques secondes plus tard. Ce poussoir peut être remplacé par un interrupteur présentant un contact fugitif d'un côté, un permanent de l'autre, afin de couper le dispositif (ou un inter qui shunte le poussoir).



LISTE DES COMPOSANTS

Résistances 1/4 W 5 %
R_1, R_2 : 100 kΩ
R_3, R_4 : 10 kΩ
R_5 : 4,7 kΩ
R_6 : 1 kΩ
R_7 : 150 Ω

Condensateurs
C_1, C_3, C_4, C_5 : plastique 10 nF MKM 7,5 mm
C_2 : céramique 100 pF
C_6 : chimique 100 à 470 µF 16 V
C_7 : chimique 47 à 100 µF 16 V

Divers
T_1, T_2 : transistor silicium BC 108, 238, 548, etc., NPN
T_3 : transistor silicium BC 558, 158, 308, etc., PNP
D_1, D_2 : diodes germanium OA 90, 1N 60, AA 119
D_3 : diode LED rouge, n'importe quoi
D_4 : diode silicium 1N4148
Relais Siemens V23037 A 0002-A101, 12 V, contacts 250 V/5 A

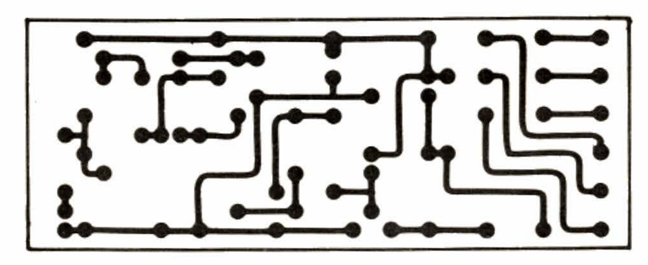


Fig. 2. – Circuit imprimé vu côté cuivre, échelle 1.

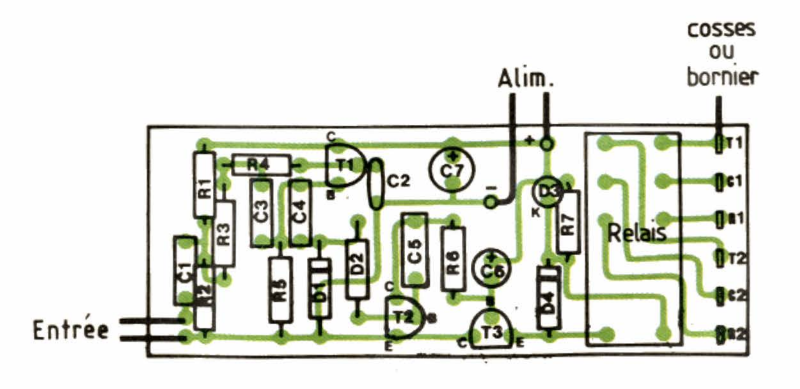
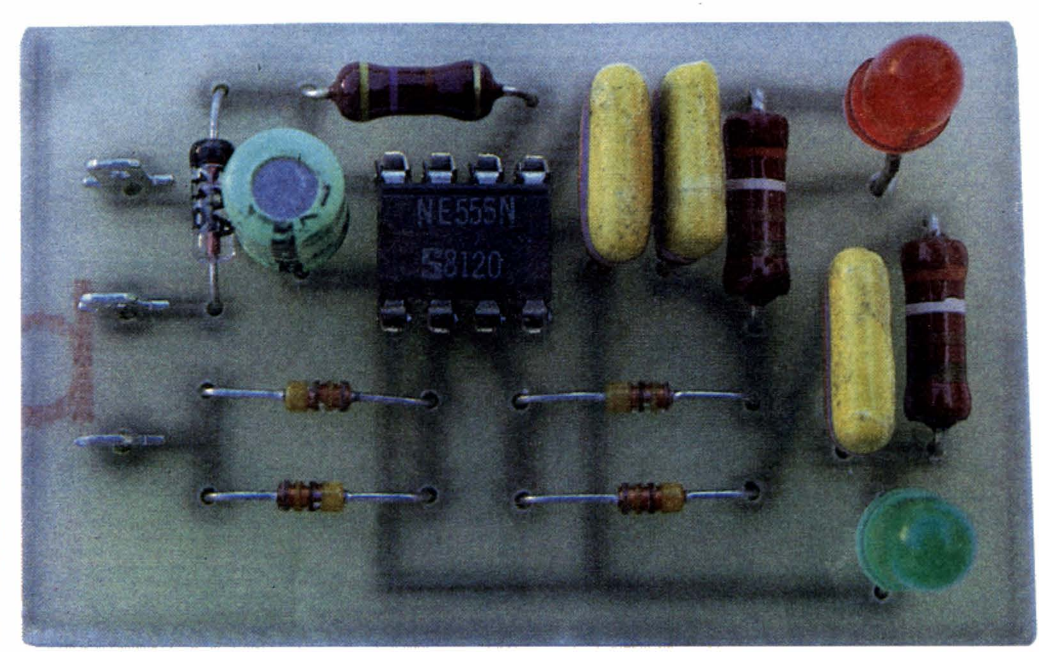


Fig. 3. – Implantation des composants.





UNE SONDE LOGIQUE TTL TRES SIMPLE



A QUOI ÇA SERT ?

La sonde logique est l'instrument de première urgence de toute personne amenée à travailler sur des circuits logiques. En effet, elle permet de visualiser d'un simple coup d'œil les niveaux en différents points des montages et permet presque toujours de poser un premier diagnostic.

Son avantage sur un multimètre est important car la lecture de ce dernier n'est pas immédiate. Il faut en effet constamment se souvenir des seuils de tension haut et bas de la logique considérée pour savoir si l'on est en présence d'un 1 ou d'un 0. La sonde, elle, allume une LED rouge ou verte qui indique d'un simple coup d'œil le niveau présent.

LE SCHEMA

Il existe une multitude de schémas de sondes logiques, du plus simple au plus complexe puisque certains appareils de haut de gamme font même appel à des circuits intégrés « à la demande » (c'est-à-dire fabriqués sur spécifications du constructeur spécialement pour cette application). Vous avez d'ailleurs eu récemment un exemple dans cette série de montages flash avec notre sonde pour circuits C.MOS à LM324.

L'originalité du schéma que nous vous proposons aujourd'hui est de faire appel à un fond de tiroir omniprésent puisque notre sonde n'utilise qu'un banal 555 (eh oui, le timer archi-connu peut servir à autre chose).

L'alimentation du montage s'effectue via la diode D_1 destinée à le protéger en cas

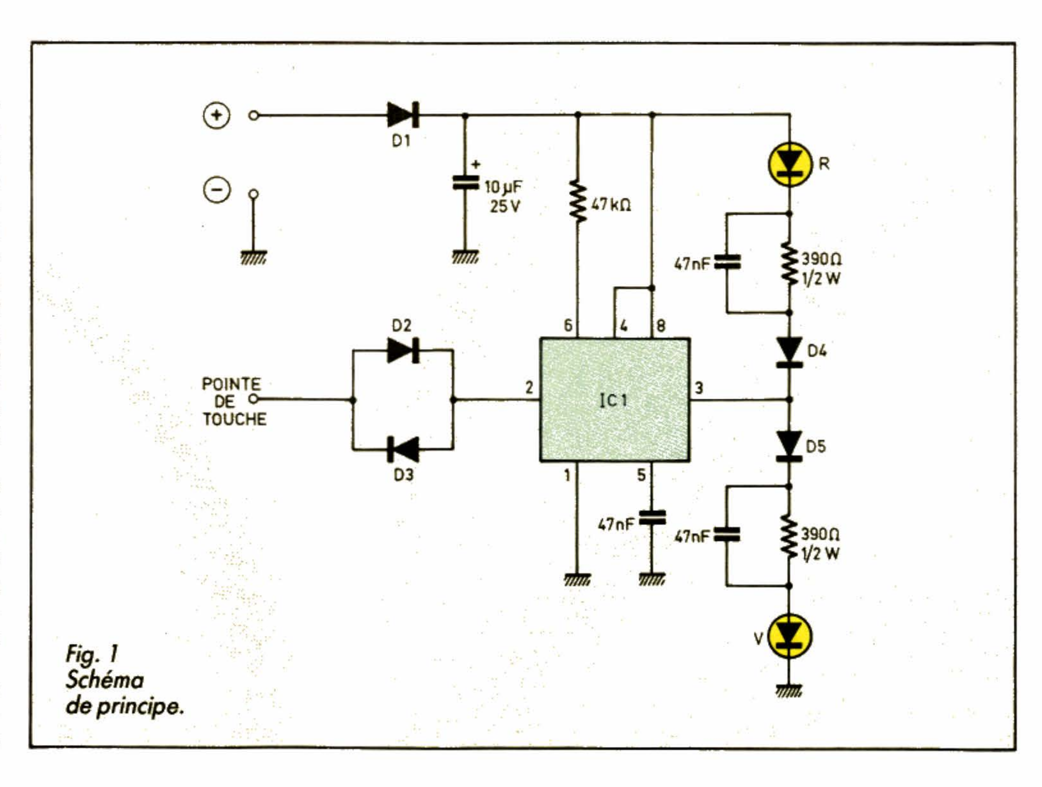
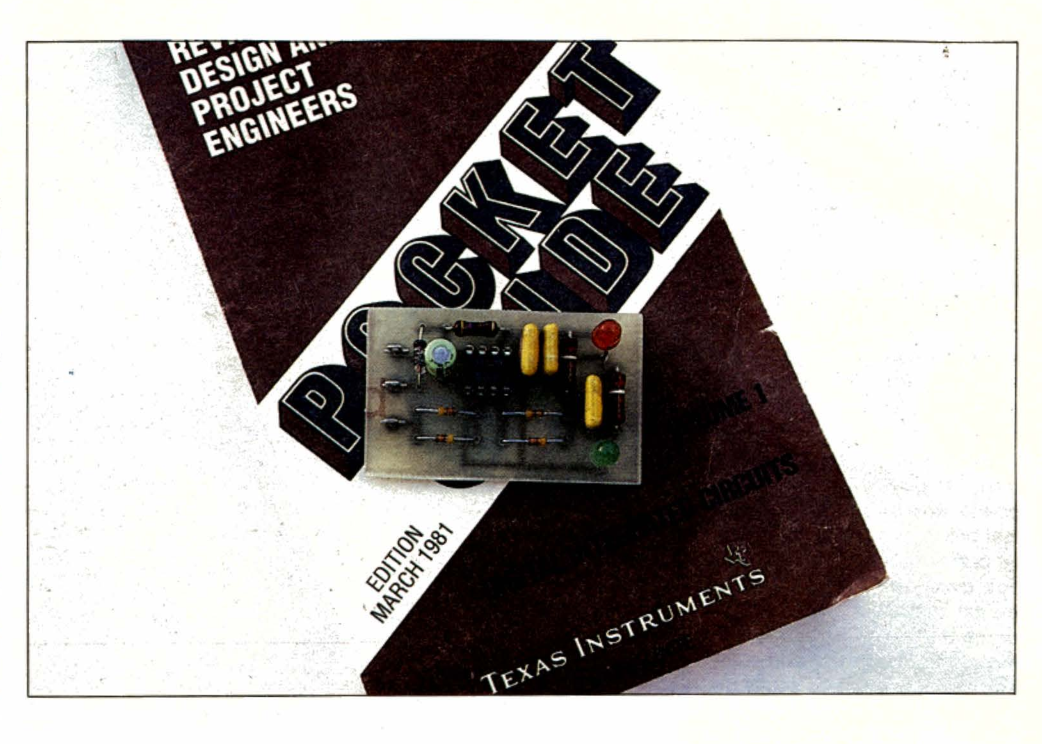


Fig. 1
Schéma de principe.

UNE SONDE LOGIQUE TTL TRES SIMPLE

d'inversion de polarité toujours possible lorsque l'on fait de nombreuses mesures en des endroits différents. Un chimique découple grossièrement cette alimentation.
La partie active du schéma est plus facile à interpréter si l'on examine la figure 4 qui n'est autre que le synoptique interne du 555. On constate en effet que la pointe de touche attaque un comparateur dont la sortie commande une bascule. L'état de cette dernière est, après amplification, envoyée au point commun des deux LED indicatrices de niveau. Le seuil du comparateur est fixé par la résistance connectée sur la patte 6 du 555 et est corrigé par les deux diodes D_2 et D_3. Dans ces conditions, la LED verte s'allume pour toute tension comprise entre 0 et 1,4 V tandis que la rouge prend le relais de 1,4 V à 5 V.
Les signaux rectangulaires de fréquence de récurrence pas trop élevée provoquent l'allumage « simultané » (compte tenu de la lenteur de notre œil) des deux LED en raison de la succession rapide des états logiques 0 et 1.



LA REALISATION

Elle ne présente aucune difficulté grâce au circuit imprimé très simple de la figure 2. Les composants sont tous très connus et ne posent aucun problème d'approvisionnement. Le montage fonctionne dès la dernière soudure effectuée et ne nécessite bien évidemment aucun réglage.
Attention, ce montage est simple et, de ce fait, il ne faut pas lui demander de faire ce pourquoi il n'est pas prévu. Il ne convient que pour des circuits TTL et même s'il fonctionne sous d'autres tensions d'alimentation que 5 V, ses indications de niveaux logiques n'ont plus aucune signification. A titre d'exemple, sachez que sous 12 V, les LED changent d'état à 3 V ce qui est loin de la limite du 0 et du 1 logique de circuits C.MOS alimentés sous cette même tension.

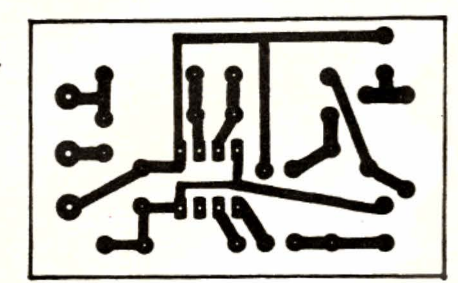


Fig. 2
Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

Résistances 1/2 W 5 ou 10 %
2 × 390 Ω

Résistances 1/2 ou 1/4 W 5 ou 10 %
1 × 47 kΩ

Condensateurs polyester ou Mylar
3 × 47 nF

Condensateur chimique
1 × 10 µF 25 V ou plus

Semi-conducteurs
D_1 : diode germanium (OA79, OA85, AA119, AA121, etc.)
D_2, D_3, D_4, D_5 : 1N914, 1N4148
IC_1 : 555 (NE 555, LM555, MC14555, ...)
R, V : 1 LED rouge, 1 LED verte

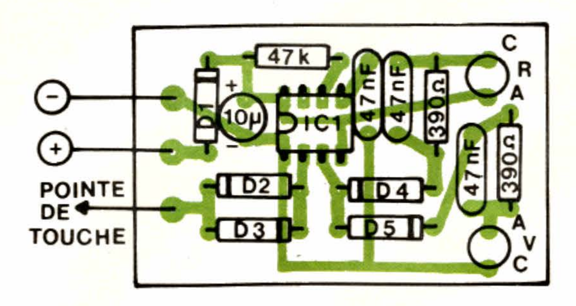


Fig. 3. – Implantation des composants.

Notre courrier technique

par R.A. RAFFIN

Afin de nous permettre de répondre plus rapidement aux très nombreuses lettres que nous recevons, nous demandons à nos lecteurs de bien vouloir suivre ces quelques conseils :

• Le courrier des lecteurs est un service gratuit, pour tout renseignement concernant les articles publiés dans LE HAUT-PARLEUR. NE JAMAIS ENVOYER D'ARGENT. Si votre question ne concerne pas un article paru dans la revue et demande des recherches importantes, votre lettre sera transmise à notre laboratoire d'étude qui vous fera parvenir un devis.

• Le courrier des lecteurs publié dans la revue est une sélection de lettres, en fonction de l'intérêt général des questions posées. Beaucoup de réponses sont faites directement. Nous vous demandons donc de toujours joindre à votre lettre une enveloppe convenablement affranchie et self adressée.

• Priorité est donnée aux lecteurs abonnés qui joindront leur bande adresse. Un délai de UN MOIS est généralement nécessaire pour obtenir une réponse de nos collaborateurs.

• Afin de faciliter la ventilation du courrier, lorsque vos questions concernent des articles différents, utilisez des feuilles séparées pour chaque article, en prenant bien soin d'inscrire vos nom et adresse sur chaque feuillet, et en indiquant les références exactes de chaque article (titre, numéro, page).

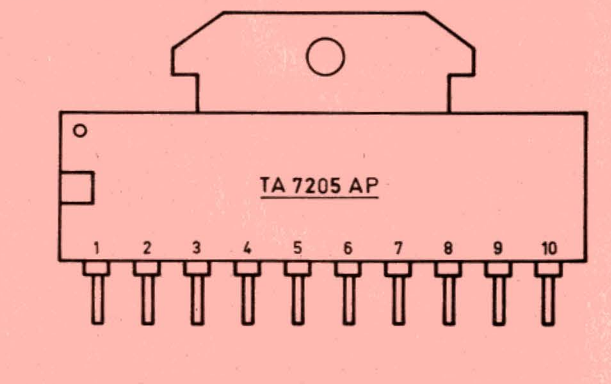
• Aucun renseignement n'est fourni par téléphone.

RR – 12.18 : M. Pascal TOUZELET, 10 TROYES, se plaint de violents parasites sur un autoradio qu'il vient de faire installer.

Il faut croire que votre véhicule est bien mal antiparasité à la construction. Il n'y a hélas pas de solution miracle, pas de dispositif particulier à envisager !
La seule solution ne peut passer que par un déparasitage efficace complet et systématique de la voiture. Pour vous guider dans un tel travail souvent long et fastidieux (car parfois la source des parasites qui rayonnent est bien cachée !), nous vous suggérons de bien vouloir vous reporter à notre n° 1732, page 42.

RR – 12.20-F : M. René GONDRAN, 57 METZ, nous demande les caractéristiques, le brochage, et si possible un schéma d'application du circuit intégré Toshiba type TA 7205 AP.

Il s'agit d'un circuit amplificateur BF de 5,8 W sur une charge de 4 Ω ; Vcc = 13,2 V ; courant de crête de sortie = 4,5 A ; dissipation = 7,5 W ; courant de repos = 60 à 80 mA ; gain en tension = 55 dB ; tension d'entrée = 2,45 V eff. ; résistance d'entrée = 40 kΩ.
Brochage et schéma d'application : voir figure RR-12.20.



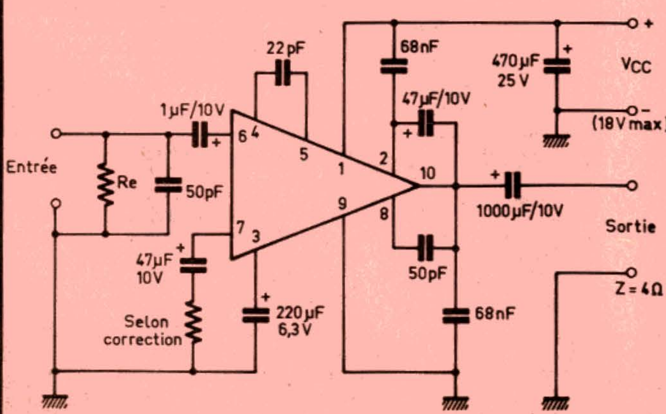
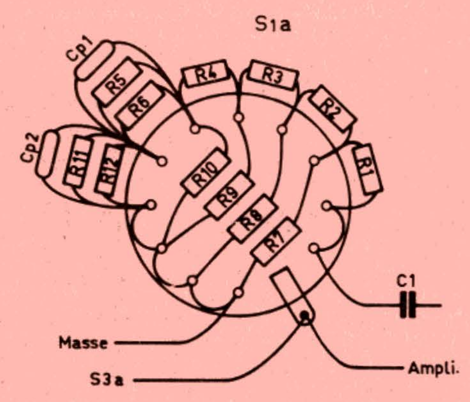


Fig. RR – 12.20

RR – 12.21-F : M. PRUCHNICKI nous pose diverses questions au sujet du distorsiomètre de précision décrit dans nos numéros 1732 et 1733, mais oublie simplement de nous indiquer son adresse ! Nous avons consulté l'auteur, L. BOULLART, qui nous communique à votre intention les renseignements suivants :

1° Les résistances R_1 à R_{12} et les condensateurs C_{p1} et C_{p2} sont montés directement sur le contacteur S_{1a} selon le schéma détaillé de la figure 4.

2° Les résistances R_{29} et R_{30} sont montées également sur la deuxième galette S_{1b}.
Voir le plan de câblage de S_{1a} et S_{1b} sur la figure RR-12.21.
3° La valeur de C_{11} omise accidentellement sur la liste des composants est de 220 µF/3 à 6 V.



S1b

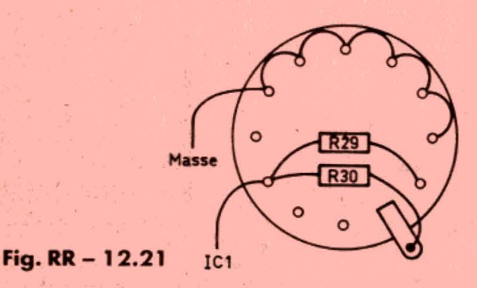


Fig. RR – 12.21

RR – 12.22-F : Suite à notre réponse RR-09.11 publiée à la page 96 du n° 1734, la Société ALSTHOM (130, rue Léon-Blum, B.P. 1321, 69611 VILLEURBANNE CEDEX) nous a fait part du communiqué suivant :

ALSTHOM développe un parafoudre à oxyde de zinc type PS 1 qui constitue un dispositif efficace de protection vis-à-vis des perturbations que l'on peut rencontrer sur les réseaux « basse tension ».
Installés entre phase et terre, les parafoudres sont destinés à protéger contre les surtensions :
– les lignes,
– les postes,
– les installations industrielles, agricoles, domestiques (villas...),
– et plus généralement toute installation comportant du matériel électrique ou électronique.
Cette protection s'exerce à la fois contre les surtensions d'origine atmosphérique (orages) et contre les surtensions internes du réseau basse tension (220 et 380 V)
C'est un ensemble monobloc comprenant une résistance en céramique à base d'oxyde de zinc (ZnO) placée entre deux électrodes, le tout étant moulé sous pression dans une résine époxyde.
La caractéristique tension/courant des résistances à l'oxyde de zinc est fortement non linéaire. Il en résulte que le courant qui traverse le parafoudre en régime permanent est négligeable (< 1 mA). Par contre, si un courant de choc de grande amplitude s'écoule à travers le parafoudre, la tension résiduelle qui apparaît aux bornes reste inférieure à une valeur dangereuse pour le matériel protégé.

Il faut noter ici l'un des avantages majeurs des parafoudres à oxyde de zinc par rapport aux modèles à éclateurs et à résistance au carbure de silicium. En effet, outre une construction plus simple, sans réglage (fiabilité accrue), l'absence d'éclateurs supprime toute création d'ondes coupées. Rappelons que celles-ci sont des ondes de tension de très grande raideur (exprimée en général en kV/µs) qui ont la particularité de générer des surtensions dangereuses pour les circuits selfiques et capacitifs ainsi que pour toutes les installations à base de semi-conducteurs (ordinateurs, automates programmables...).
Caractéristiques : voir figure RR-12.22.

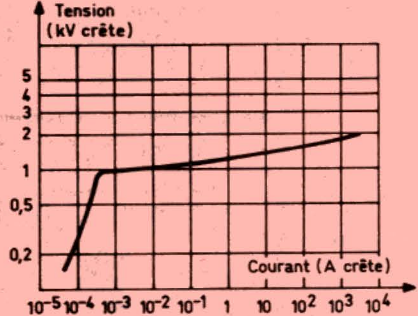


Fig. RR – 12.22 Caractéristique tension/Courant des résistances

RR – 01.01-F : M. Richard GIRERD, 75015 PARIS :
1° nous entretient d'antennes TV avec préamplificateurs ;
2° désire connaître les caractéristiques et le brochage du circuit intégré MC 1458.

1° On ne peut pas augmenter indéfiniment le gain, l'amplification, par exemple en montant deux ou trois préamplificateurs d'antenne en série les uns à la suite des autres... Il arrive rapidement un moment où cela ne change plus rien du tout... si ce n'est l'accroissement du souffle, la saturation, et tous les risques d'accrochages (auto-oscillation) que cela comporte. Il est donc préférable de n'utiliser qu'un seul préamplificateur d'antenne de qualité avec un gain maximal et un excellent rapport « signal/souffle ».
2° Circuit intégré MC 1458 : double amplificateur opérationnel avec compensation interne, à faible consommation et protection contre les courts-circuits. Caractéristiques maximales : Vs = ± 18 V ; Is = 2,3 mA ; polarisation d'entrée = 80 nA ; offset = 2 mV 20 nA ; courant de sortie en court-circuit = 20 mA ; gain en boucle ouverte = 106 dB ; largeur de bande en gain unitaire = 800 kHz ; tension de sortie = ± 13 V sur 2 kΩ.
Brochage : voir figure RR-01.01.

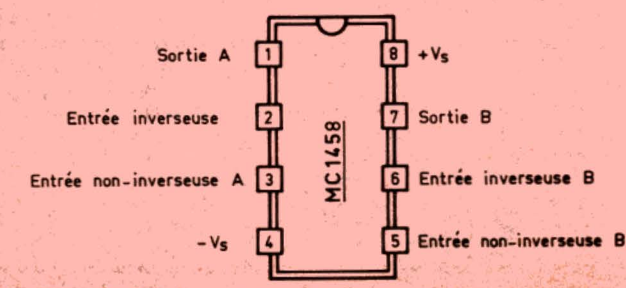


Fig. RR – 01.01

RR – 01.02 : M. Gérald SAUVIGNAT, 69006 LYON, souhaite savoir comment se protéger vis-à-vis de réceptions radio indésirables captées par sa chaîne HiFi.

Le défaut que vous observez sur votre chaîne HiFi nous a déjà valu un nombre considérable de lettres de la part de nos lecteurs.
Le cas des réceptions perturbatrices (et indésirables) de radio faites avec des amplificateurs BF, chaînes HiFi, électrophones, magnétophones, etc., est un phénomène connu : cela est dû à l'étage d'entrée de l'appareil qui « détecte », les câbles de liaison y aboutissant servant d'antenne...
Les remèdes sont les suivants :
a) Placer des condensateurs de l'ordre de 22 à 47 nF entre chacun des fils du secteur d'alimentation et la masse.
b) Relier la masse générale des appareils et leurs coffrets métalliques à une prise de terre (faite sur un tuyau de cuivre de distribution d'eau ou un tuyau de chauffage central, par exemple). Il faut noter que parfois, le fait de relier l'ensemble BF à la terre provoque au contraire un accroissement des perturbations : c'est que le pseudo-collecteur d'ondes indésirables voit alors son fonctionnement en « antenne » nettement amélioré ; les dispositions exposées ci-après en c deviennent alors impératives.
c) Améliorer le blindage des fils de liaison (pick-up, tuner, microphone, etc.) aboutissant à l'étage d'entrée du préamplificateur. Souvent, le blindage de ces fils est assez illusoire ; il faut donc, soit placer une gaine tressée de blindage par-dessus celle qui existe, soit remplacer ces fils de liaison par d'autres ayant une gaine de blindage vraiment efficace. S'assurer que ces blindages sont correctement reliés à la masse.
d) Placer une petite capacité de l'ordre de 100 à 470 pF en guise de shunt HF en parallèle entre chaque entrée BF et la masse.
e) Les signaux HF perturbateurs peuvent aussi être canalisés à l'intérieur de l'amplificateur et du préamplificateur par l'intermédiaire des fils de liaison aboutissant aux haut-parleurs. On pourra donc également placer un condensateur de 10 à 22 nF en shunt sur chaque sortie « haut-parleur ».
Il n'est généralement pas nécessaire d'effectuer toutes les modifications indiquées ; on procède par essais successifs pour déterminer celles qui sont utiles et qui apportent l'amélioration souhaitée.
Il convient d'indiquer au passage que des perturbations peuvent également être « détectées » de la même façon lorsqu'il s'agit de parasites émis par les étincelles des contacts des interrupteurs électriques, thermostats, etc. Certes, on peut envisager le déparasitage de ces contacts (varistors, condensateurs, etc.) et c'est parfois nécessaire ! Néanmoins et c'est généralement le cas, les mêmes précautions que nous venons d'indiquer pour les perturbations radio-électriques sont en principe efficaces et suffisantes.

RR – 01.03 : M. Etienne BOEDLEN, 13005 MARSEILLE, voudrait que nous lui indiquions le titre de l'ouvrage donnant les caractéristiques et les brochages de tous les circuits intégrés.

Il existe des dizaines de fabricants de circuits intégrés proposant chacun des centaines de circuits intégrés digitaux, analogiques, microprocesseurs, microcomputeurs, mémoires, etc.
Tous ces fabricants éditent et vendent des manuels indiquant les caractéristiques et les brochages de leurs produits... Cela ne fait donc pas un livre, mais plusieurs dizaines qu'il importe de posséder si l'on veut être bien informé et documenté !

Vouloir réunir tous ces renseignements dans un seul et unique ouvrage n'est qu'une vue de l'esprit ! Il faut aussi penser aux nouveaux composants qui sortent tous les mois, pour ne pas dire toutes les semaines, et qui font l'objet de diffusion de circulaires d'information provisoires... en attendant d'être inclus dans le prochain manuel !
Pendant que nous sommes sur ce sujet, il faut dire aussi que certaines firmes (en nombre restreint heureusement) refusent systématiquement de communiquer leur documentation technique. Allez donc savoir pourquoi ; ce n'est vraiment pas leur intérêt !

RR – 01.04-F : M. Yves BARRIQUAND, 02 CHAUNY, nous demande :
1° les caractéristiques et les brochages des circuits intégrés CD 4503 et CD 40174 ;
2° un schéma de thermostat électronique.

1° Circuit intégrés :
CD 4503 : *six buffers non inverseurs 3 états ; alimentation VDD = 5, 10 ou 15 V (20 V max.) ; courant d'entrée max. = 1 µA ; courant continu pour chaque inverseur = 10 mA ; Pd max. = 500 mW.*

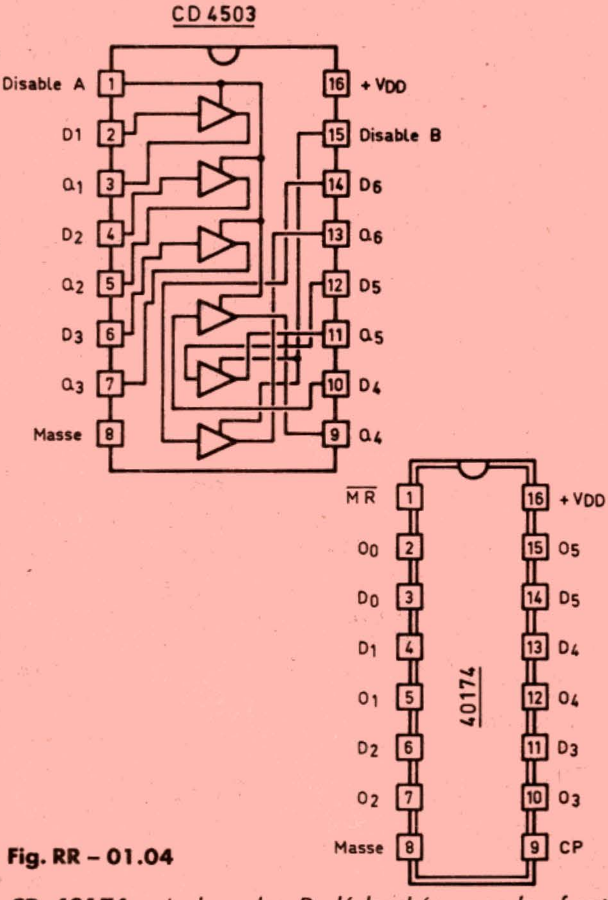


Fig. RR – 01.04

CD 40174 : *six bascules D déclenchées par les fronts d'horloge et comprenant 6 entrées données (D0 à D5), une entrée d'horloge (CP), une entrée asynchrone de remise à zéro générale prioritaire (MR) et 6 sorties bufferisées (O_0 à O_5). VDD = 5, 10 ou 15 V ; fréquence maximale d'horloge = 11 MHz (à 5 V), 45 MHz (à 15 V).*
Brochages : voir figure RR-01.04.

2° Nous avons décrit un nombre impressionnant de thermostats électroniques ! Nous nous limiterons donc à vous renvoyer au plus récent, à savoir celui dont la description a été faite dans notre numéro 1717, pages 90 et suivantes.
Pour une puissance de 2 kW, il vous faudra monter un triac du type BT 138-500 de chez R.T.C. (12 A).
Pour une bonne égalisation de la température de chauffage dans le local considéré, pour une bonne stabilisation aussi, il faut placer le thermostat assez loin du radiateur (au moins 3 ou 4 m)... et en tout cas, ne pas le placer au-dessus !

RR – 01.05 : M. Gérard MOUNIER, 24 BERGERAC, désire :
1° des renseignements sur les capteurs de gaz Figaro ;
2° des précisions sur certaines diodes varicap ;
3° connaître l'équivalence de diverses diodes.

1° Une étude sur les capteurs de gaz TGS types 812 et 813 de Figaro a été publiée dans notre revue Radio-Plans *n° 446, page 21 et suivantes.*
Néanmoins, nous ne pouvons vraiment pas vous dire si de tels capteurs conviendraient à l'usage auquel vous les destinez...
2° Diodes « varicap » :
***BB 102 :** normalement, cette immatriculation doit être suivie d'un chiffre 15, 16, 17, 18 ou 19 qui indique en picofarads la capacité présentée pour une polarisation de 2 V. Dissipation max. pour toutes = 0,25 W. Tension inverse max. pour toutes = 50 V. Tolérance de capacité à la tension d'essai de 2 V :*
- *pour le type 15 = 13,8 à 15,2 pF ;*
- *pour le type 16 = 14,8 à 16,2 pF ;*
- *pour le type 17 = 15,8 à 17,2 pF ;*
- *pour le type 18 = 16,8 à 18,2 pF ;*
- *pour le type 19 = 17,8 à 19,2 pF.*

***BB 104 :** 36 pF pour 3 V ; tension inverse max. = 30 V ; 2,6 à 3 pF pour 30 V.*
***BB 105 B :** 2,1 pF pour 25 V ; tolérance = 2 à 2,3 pF ; dissipation max. = 400 mW ; tension inverse max. = 30 V.*
***BB 105 G :** 2,3 pF pour 25 V ; tolérance = 1,8 à 2,8 pF ; dissipation max. = 400 mW ; tension inverse max. = 30 V.*
3° Equivalences des diodes suivantes :
***SFD 106 :** AA 119 – AA 113 – OA 79 – AA 143 – AA 123 – 1N60 – SD 60.*
***1N 91 :** OA 202 – AA 188.*
***1N 152 :** 1N 3248 – BYX 22/200 – 1N 5005 – 1N 5056 – 1N 5211 – 1 S 1062 – 1N 4003 – BY 103 – BY 113 – BY 123 (redresseuse).*
***1 S 1555 :** BAW 75 – 1N 452 – BAY 86 – BA 182.*

RR – 01.06 : M. Michel CHARRET, 38 VIENNE, nous demande :
1° où se procurer le circuit intégré TDA 4930 (booster triphonique du n° 1712) .
2° des schémas de protection pour les tweeters ou les enceintes en général.

1° Le circuit intégré TDA 4930 est un produit Siemens et vous pourriez alors vous adresser directement à EREL, 6, rue Crozatier, 75012 PARIS.
A propos du booster triphonique décrit dans le n° 1712, nous vous rappelons ici le complément de la nomenclature des éléments :
C_7 = 1 000 µF/16 V
C_8 = 100 nF
R_{13} = R_{14} = 100 kΩ.
2° Un dispositif électronique de protection des tweeters a été décrit dans le n° 79 de notre revue Electronique Pratique.
Des dispositifs de protection en général, c'est-à-dire enceintes acoustiques et étages de sortie, ont fait l'objet d'articles dans nos publications suivantes :
Haut-Parleur *n°s 1450 (p. 155), 1598 (p. 137), 1630 (p. 247), 1638 (p. 213), 1693 (p. 56), 1735 (p. 79).*
Electronique Pratique *n° 42.*

RR – 01.07-F : M. Philippe POIZAT, 46 CAHORS :
1° nous demande de lui indiquer divers articles se rapportant aux réseaux miniatures ferroviaires publiés dans nos différentes revues ;
2° désire connaître les caractéristiques et le brochage de l'afficheur TIL 313.

1° En tout état de cause, nous ne pouvons pas à distance d'une part, et ne connaissant pas votre technicité d'autre part, vous proposer tel ou tel montage ! C'est à vous qu'il appartient de juger si cela est réalisable, compatible avec votre réseau, et si vous pouvez vous lancer dans de telles modifications et constructions ; il y a aussi les possibilités d'installation, d'encombrement, etc. que nous ne pouvons pas apprécier à distance...
A toutes fins utiles, nous ne pouvons que vous indiquer quelques articles semblant correspondre à ce que vous recherchez dans les divers domaines dont vous nous entretenez. Examinez donc ces articles, ces descriptions, et vous pourrez alors ensuite faire votre choix en toute connaissance de cause. Voici :
Automatisation d'un réseau ferroviaire, Haut-Parleur *n° 1619, p. 35.*
Block-system automatique, Electronique Pratique *n° 4.*
Commande à distance 4 voies, Haut-Parleur n° 1634, *p. 67.*
Gestion d'un réseau de trains, Radio-Plans n° *372, p. 127.*
Commande numérique pour trains, Electronique Pratique *n° 38.*
Commande de trains par courant porteur, Haut-Parleur *n° 1637 bis, p. 38.*
Régulateur de trafic ferroviaire, Haut-Parleur *n° 1649 bis, p. 17.*
Alimentation pour réseau ferroviaire (éclairage constant – traction variable), Radio-Plans *n° 397, p. 44.*

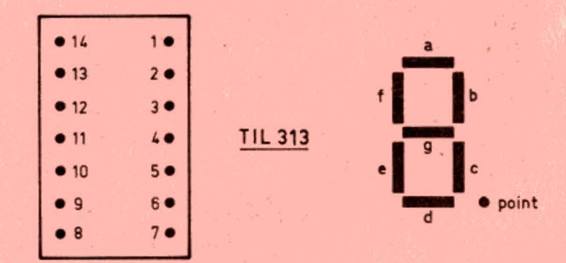


Fig. RR – 01.07

2° Afficheur TIL 313 : *1 digit ; 7 segments ; point décimal à droite ; Pd = 300 mW ; 2 V ; 20 mA. Brochage (voir figure RR-01.07) :*
1, 7, 8, 14 = libres
2 et 9 = cathodes communes
3 = anode f
4 = anode g
5 = anode e
10 = anode point décimal
11 = anode c
12 = anode b
13 = anode a

LES CENTRALES D'ALARME - LES CENTR

TRANSMETTEUR STRATEL STV



Homologué PTT n° 83034 A.
Caractéristiques techniques :

Transmetteur à synthèse vocale.
Se raccorde sur tous les modèles de centrale.
Compose en cas d'alarme jusqu'à 4 numéros de téléphone et transmet des messages.
Rappelle si les numéros sont occupés.
Dimensions : 290 × 210 × 80 mm.
Poids net : 1 kg.
Alimentation : 12 CVV, fournis par la centrale.
Consommation : en veille : 500 µAh, en alarme : 200 mAh.

4 790 F — 25 % = **3590 F**

NOMBREUSES OPTIONS POSSIBLES

- Mise en route de tout appareil : chauffage, déclenchement d'une alarme SONORE si coupure secteur.
- Ecoute à distance du local où est le transmetteur.
- Acquittement du transmetteur à distance.

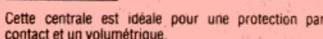
SPECIAL PERSONNES AGEES ou MALADES
STV 3502
appel téléphonique de 4 numéros par télécommande radio.

NOUVEAU
Centrale d'alarme avec transmetteur incorporé.
NOUS CONSULTER.

CENTRALE PNS 01 C

mémorisation

avec boucle anti sabotage 24 h/24



GARANTIE 1 AN

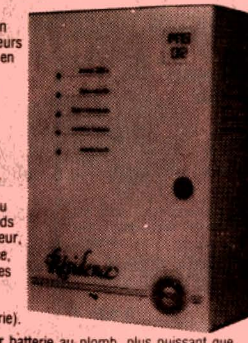
Cette centrale est idéale pour une protection par contact et un volumétrique.
— Une boucle instantanée NF
— Une boucle retardée NF
— Une boucle de surveillance antisabotage 24 h/24
— Temporisation d'entrée de 0 à 50 secondes
— Sortie fixe 1,15 m
— Temps d'alarme réglable de 1 à 4 mn
— Mémoire d'alarme incorporée
— Chargeur stabilisé électroniquement, protégé contre les court-circuits et inversion de polarité
— Clé de mise en route sur boîtier
— 4 voyants de contrôle : présence secteur, marche/arrêt, contrôle général et mémoire d'alarme.
Possibilité d'alimenter les radars UNIQUEMENT en position marche
— Augmentant la longévité
COFFRET AUTOPROTEGE à l'ouverture.
Dimensions : H 270 × L 230 × E 110 mm. Poids 3 kg.

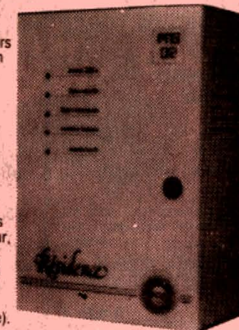
CIRCUIT SEUL 779 F
Boîtier pour 01 : 181 F
Clé de commande : 130 F

CREDIT P.N.S. sur place 3 MOIS GRATUIT

CENTRALE PNS 02

« Résidence » idéale pour pavillon
CENTRALE D'ALARME A 4 ENTREES : 2 IMMEDIATES + TEMPORISE + AUTO-PROTECTION + SORTIE N/O





Pour protection par 1 ou plusieurs volumétriques en plus ou en remplacement des contacts.
Armoire autoprotégée, contact à 3 positions.
Contrôle d'installation au moyen de 5 leds (présence secteur, mise en service, état des boucles immédiate et temporisée, contrôle batterie).
Chargeur pour batterie au plomb, plus puissant que celui de la Centrale PNS 01 (batterie conseillée 12 V 6 Ah).
Entrée 220 V protégée par fusible.
Sortie 11 à 15 Vcc protégée contre les courts-circuits et inversion de polarité.
— 1 entrée normalement fermée immédiate
— 1 entrée normalement fermée retardée
— 1 entrée normalement fermée pour bouton panique, pédale d'alarme auto-protection 24 h/24 et capot sirène extérieure
— 1 entrée normalement ouverte immédiate (tapis contact)
— Sortie sirène 12 V
— Sortie radars (hyperfréquences, ultra-son, infrarouge, etc.)
— Sortie sirène auto-alimentée, autoprotégée
— Sortie contact auxiliaire pour branchement signalisation visuelle en 220 V/5 amp. (éclairage extérieur et intérieur pendant la durée de l'alarme).

GARANTIE 3 ANS

2 200 F — 30 % = **1540 F**

CENTRALE PNS 05

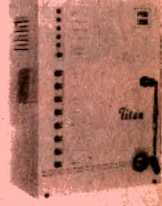
A 4 ZONES SELECTIONNABLES et MEMORISATIONS D'ALARMES séparées

Idéale pour pavillons à plusieurs niveaux
— Une boucle temporisée NF
— 4 boucles instantanées NF sélectionnables ou inversement)
— Une boucle de surveillance antisabotage 24 h/24
— Réglage temporisation d'entrée de 0 à 50 secondes
— Réglage temps de sortie 10 à 60''
— Temps d'alarme de 1 à 4 mm
— 2 relais inverseur pour TRANSMETTEUR téléphonique, sirène auto-alimentée, etc.
12 VOYANTS CONTROLENT EN PERMANENCE VOTRE INSTALLATION
— 1 voyant présence secteur
— 1 voyant marche/arrêt
— 1 voyant contrôle général
— 4 voyants contrôle de chaque zone
— 4 voyants mémoire de chaque zone
— 1 voyant contrôle d'autoprotection
— Clé de commande sur boîtier
Dimensions H 365 × L. 225 × E 130 mm.
Possibilité d'alimenter les radars UNIQUEMENT en position marche
— Augmentant la longévité

GARANTIE 3 ANS

4 500 F — 36 % ± **2880 F**

CENTRALE PNS 08 TITAN



8 zones sélectionnables sur face avant avec mémoire d'alarme et clés électroniques incorporés
CENTRALE comportant 8 zones instantanées, 2 zones temporisées, 1 zone d'autoprotection. Les 8 zones instantanées ont la possibilité d'être mises en service par simple pression sur le bouton correspondant ; le voyant vert éteint signale l'arrêt de la zone.
— 2 relais inverseur pour TRANSMETTEUR téléphonique, sirène auto-alimentée, etc.
FACE AVANT : témoin LED présence 220 V, témoin LED marche/arrêt, témoin LED contrôle de boucle, témoin LED autoprotection, témoin LED contrôle batterie, bouton poussoir contrôle batterie, 8 témoins LED marche/arrêt zones.
Dim. : H. 400 × L 290 × E 140 mm. Possibilité d'alimenter les radars UNIQUEMENT en position marche.
— Augmentant la longévité
GARANTIE 3 ANS

5 900 F — 20 % = **4700 F**

LE COIN DU TECHNICIEN

Stock limité de matériels de démonstration, retours de foires, défauts d'aspect, réparés ou à réparer, en vente avec des remises supplémentaires de 20 à 50 %. Plusieurs types de matériel : Centrales, sirènes, radars, etc. A voir sur place.

CARTE BLEUE ACCEPTEE

PNS INTERNATIONAL

PNS INTERNATIONAL
SA au capital de 250 000 F
22, bd CARNOT
93200 SAINT-DENIS
Métro : BASILIQUE
TEL. (1) 48.22.24.50
TELEX : PNS FRAN 615802 F
OUVERT TOUS LES JOURS de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h (sauf dimanche)

DETECTEURS VOLUMETRIQUES

SUPER PROMOTION

Détecteur infrarouge passif 15 mètres, 110°, consommation 8 mA, 19 zones de protection sur trois plans avec double détection.

Les détecteurs de rayonnement infrarouge réagissent au rayonnement calorifique du corps d'un visiteur indésirable qui pénètre dans un local ainsi protégé. Des performances élevées, une grande fiabilité, il s'agit d'appareils compacts et de configuration peu encombrante, facile à installer et parfaitement adaptés à la protection des logements comme des ateliers ou bureaux. Dimensions 122 × 65 × 70.

INFRAROUGE
Passif portée de 15 m 110°
19 zones de détection.
Autoprotégé.
Consommation 8 mA.
Fabrication française.

GARANTIE 3 ANS



945 F — 34 % = **687,95 F**

HF 15 RADAR HYPER FREQUENCE

Portée 15 m, ouverture 135° autoprotégé, iniaturisé avec réglage simplifiée. Adaptable sur toutes CENTRALES.

PRIX ~~1 290 F~~
PROMOTION 1100 F

ASSISTANCE TECHNIQUE par téléphone

Votre kit d'alarme à (prix promotionnel) 2490 F

GARANTIE 3 ANS
PNS 01 avec chargeur de batterie incorporé. Voyants de contrôle et clé de commande.



Ce KIT comprend

- Une **batterie** de 1,2 V assurant l'autonomie de la CENTRALE en cas de coupure du secteur.
- **SIRENE** intérieure.
- **Sirène** extérieure homologuée.
- **Capot** autoprotégé pour sirène extérieure.
- **5 contacts** de protection pour portes et fenêtres.
- Un détecteur **volumétrique** porté 15 m, 110° d'angle.
- **25 m de câble** pour contacts.

LES SIRENES - LES SIRENES

SIRENE

MS 77
Sirène électromécanique à turbine, pour alarme intérieure.
Caractéristiques techniques :
Dimensions : 90 × ∅ 75 mm
Alimentation : 12 VCC ± 20 %
Consommation : 1,4 Ah
Puissance : 105 dB à 1 mètre dans l'axe de la turbine.

89 F — 22 % = **69,50 F**

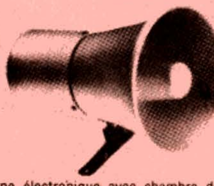
ECHO 3



Boîtier abs autoprotégé auto-alimentée 118 dB, avec réglage de tonalité 45 × 104 × 185

390 F

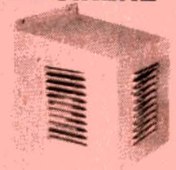
SIRENE Police Américaine



Sirène électronique avec chambre de compression 10 à 16 W
- Tonalité police américaine
- Puissance sonore : 105 dB à 110 dB
- — consommation : 700 MA.

230 F — 28 % = **165.60 F**

CAPOT DE SIRENE



AUTOPROTEGE à l'arrachement et à l'ouverture, tôle d'acier 15/10 peinture anticorrosion.
Petit modèle 105 × 110 × 95 mm :
145 F — 24 % = **110 F**
Grand modèle 160 × 190 × 190 mm :
230 F — 15 % = **195 F**

SIRENE SOUS COFFRET

10 MODELES DE SIRENES
NOUS CONSULTER

En coffret métallique
1 HP : puissance 110 dB. Consomm. 500 mA. 125 × 195 × 60 mm.
390 F — 25 % = **292,50 F**
Modèle 2 HP forte puissance 122 dB 600 mA. Dim. 195 × 210 × 45 mm. Autoalimentée - Autoprotégé.
1 080 F — 21 % = **850 F**

REMISE AUX INSTALLATEURS PROFESSIONNELS
RECHERCHONS REVENDEURS DANS TOUTE LA FRANCE

GROUPEMENT D'ACHATS demander notre TARIF SPECIAL

L'ELECTRONIQUE AUX EXAMENS

ENONCE

Dans tout le problème, on admettra que le filtre passe-bas de Rauch, représenté figure 1, utilise un amplificateur opérationnel parfait.

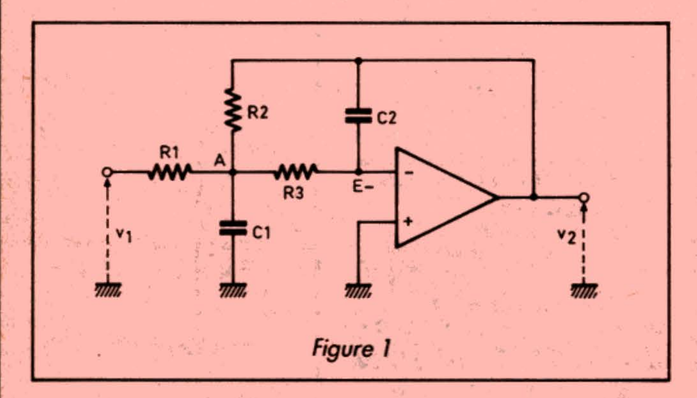


Figure 1

1° En posant $1/R = 1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3$, calculer la fonction de transmission du filtre définie par :

$H(p) = V_1(p)/V_2(p)$.

2° Montrer que cette fonction de transmission est de la forme : $H(p) = K . [1 + 2 z . (p/\omega_0) + (p/\omega_0)^2]$.

Déterminer les caractéristiques du filtre K, 2 z, ω_0 en fonction des composants R_1, R_2, R_3, R, C_1, C_2.

Réciproquement, montrer qu'après avoir choisi les résistances R_2 et R_3 égales mais de valeur arbitraire, les valeurs des autres composants sont imposées par les caractéristiques du filtre et par la valeur commune de R_2 et de R_3.

3° Représenter en axes logarithmiques les variations de l'atténuation :

$A(w/w_0) = 20 . \log(|H(p)|)$.

Discuter la forme de la courbe d'atténuation en fonction des valeurs de 2 z.

4° On pose $h(\omega/\omega_0) = |H(p)|^2$. Comment doit-on choisir 2 z pour que le filtre fonctionne en régime de Butterworth, c'est-à-dire avec une courbe $h(\omega/\omega_0)$ strictement croissante et admettant des dérivées nulles jusqu'à l'ordre 3 pour $\omega/\omega_0 = 0$.

5° On désire réaliser un filtre passe-bas de Rauch, du second ordre, fonctionnant en régime de Butterworth avec une atténuation comprise entre 0 et + 1 dB dans la bande passante [0, 10 kHz]. Déterminer la valeur de tous les composants d'un tel filtre.

(Problème posé par V. Orsini)

SOLUTION

1° Notons par v le potentiel du point A. La fonction de transmission s'obtient en appliquant la loi des nœuds en A et en E (de potentiel nul) :

$$\frac{v_1 - v}{R_1} + \frac{v_2 - v}{R_2} - \frac{v}{R_3} - C_1 p v = 0 \quad (1)$$

$$\frac{v}{R_3} + C_2 p . v_2 = 0 \quad (2)$$

De (2) on tire : $v = - R_3 C_2 p . v_2$,

ce qui, porté dans (1), donne :

$$\frac{v_1}{R_1} = - v_2 \left[\frac{1}{R_2} + R_3 C_2 \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + C_1 p\right) p\right]$$

d'où, en introduisant R :

$$H(p) = \frac{v_1}{v_2} = - \frac{R_1}{R_2} . \left[1 + \frac{R_2 R_3}{R} C_2 p + R_2 R_3 C_1 C_2 p^2\right] \quad (3)$$

2° En identifiant l'expression précédente de H(p) avec celle souhaitée :

$$H(p) = K . \left[1 + 2 z \left(\frac{p}{\omega_o}\right) + \left(\frac{p}{\omega_o}\right)^2\right]$$

On obtient aussitôt les caractéristiques du filtre :

$$K = - \frac{R_1}{R_2} (< 0) \quad (4)$$

$$\omega_o = \frac{1}{\sqrt{R_2 R_3 C_1 C_2}} \quad (5)$$

$$2\,z = \frac{\sqrt{R_2 R_3}}{R} \cdot \sqrt{\frac{C_2}{C_1}} \qquad (6)$$

Réciproquement, après avoir choisi $R_2 = R_3$ arbitrairement, on tire de (4) :

$$R_1 = -K \,.\, R_2 (> 0) \qquad (7)$$

Les relations (5) et (6) peuvent s'écrire :

$$\sqrt{C_1 C_2} = \frac{1}{R_2\,\omega_o} \qquad \sqrt{\frac{C_2}{C_1}} = 2\,z\,\frac{R}{R_2}$$

d'où, en multipliant membre à membre :

$$C_2 = \frac{2\,z\,R}{R_2^2 \,.\, \omega_o}$$

et, en divisant membre à membre :

$$C_1 = \frac{1}{2\,z\,R\,\omega_o}$$

Enfin

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{R_2}\left(2 - \frac{1}{K}\right) (> 0)$$

permet de terminer le calcul de C_1 et de C_2 :

$$C_1 = \frac{(2 - 1/K)}{2\,z \,.\, R_2 \,.\, \omega_o} \qquad (8)$$

$$C_2 = \frac{2\,z}{(2 - 1/K) \,.\, R_2 \,.\, \omega_o} \qquad (9)$$

3° L'atténuation du filtre s'écrit :

$$A\left(\frac{\omega}{\omega_o}\right) = 20 \log |H(p)|$$

$$= 20 \log |K| + 10 \log \left\{ \left[1 - \left(\frac{\omega}{\omega_o}\right)^2 \right]^2 + 4\,z^2 \left(\frac{\omega}{\omega_o}\right)^2 \right\}$$

$$= A_o + A_1$$

En axes logarithmiques, la véritable abscisse est $x = \log (\omega/\omega_o)$.

Cela étant, le diagramme asymptotique de $A_o = 20 \log |K|$ est une droite horizontale ; celui de A_1 comprend deux asymptotes :

- côté basses fréquences ($\omega/\omega_o \ll 1$) : $A_1 \simeq 0$, ce qui est une asymptote horizontale ;
- côté hautes fréquences ($\omega/\omega_o \gg 1$) : $A_1 \simeq + 40 \log (\omega/\omega_o) = + 40\,x$, ce qui est une droite de pente + 40 dB/dec.

Le diagramme asymptotique de $A(\omega/\omega_o)$ s'obtient en sommant $A_o + A_1$, ce qui conduit à la figure 2.

Pour étudier les variations de $A(\omega/\omega_o)$ avec x, posons :

$$y = \left[1 - \left(\frac{\omega}{\omega_o}\right)^2\right]^2 + 4\,z^2 \left(\frac{\omega}{\omega_o}\right)^2 \ (\geq 1)$$

d'où $A = 20 \log |K| - 10 \log y = 20 \log |K| - \frac{10}{2,3} \,.\, \ln y$

avec $x = \log \left(\frac{\omega}{\omega_o}\right) = \frac{1}{2,3} \,.\, \ln \left(\frac{\omega}{\omega_o}\right)$

Donc :

$$\frac{dA}{dx} = \frac{dA}{d(\omega/\omega_o)} \times \frac{d(\omega/\omega_o)}{dx} = -\frac{10}{2,3\,y}\,\frac{dy}{d(\omega/\omega_o)} \times 2,3 \left(\frac{\omega}{\omega_o}\right)$$

$$= -\frac{10}{y}\left(\frac{\omega}{\omega_o}\right) \times 4 \left(\frac{\omega}{\omega_o}\right) \left[2\,z^2 - 1 + \left(\frac{\omega}{\omega_o}\right)^2\right]$$

Soit, finalement :

$$\frac{dA}{dx} = -\frac{40}{y}\left[2\,z^2 - 1 + \left(\frac{\omega}{\omega_o}\right)^2\right] \,.\, \left(\frac{\omega}{\omega_o}\right)^2$$

L'atténuation passe par un minimum pour :

1° $\frac{\omega}{\omega_o} = \sqrt{1 - 2\,z^2}$

à condition que $1 - 2\,z^2 > 0$, c'est-à-dire quand :

$z < \frac{\sqrt{2}}{2} = 0{,}707.$

2° $\frac{\omega}{\omega_o} = 0 \Leftrightarrow x = -\infty$

ce qui correspond à l'asymptote horizontale du côté des basses fréquences.
La figure 2 résume la discussion.

4° Par définition de $h(\omega/\omega_o)$, il vient :

$$h\left(\frac{\omega}{\omega_o}\right) = K^2 \,.\, \left[1 - \left(\frac{\omega}{\omega_o}\right)^2\right]^2 + 4\,z^2 \left(\frac{\omega}{\omega_o}\right)^2$$

$$= K^2 \,.\, \left[1 + 2\,(2\,z^2 - 1)\left(\frac{\omega}{\omega_o}\right)^2 + \left(\frac{\omega}{\omega_o}\right)^4\right]$$

d'où :

$$\frac{dh}{d(\omega/\omega_o)} = 4\,K^2 \left(\frac{\omega}{\omega_o}\right) \,.\, \left[2\,z^2 - 1 + \left(\frac{\omega}{\omega_o}\right)^2\right]$$

Pour que la fonction $h(\omega/\omega_o)$ soit strictement croissante, il faut que :

$$\left(\forall \frac{\omega}{\omega_o} > 0\right) \quad \frac{dh}{d(\omega/\omega_o)} \geq 0$$

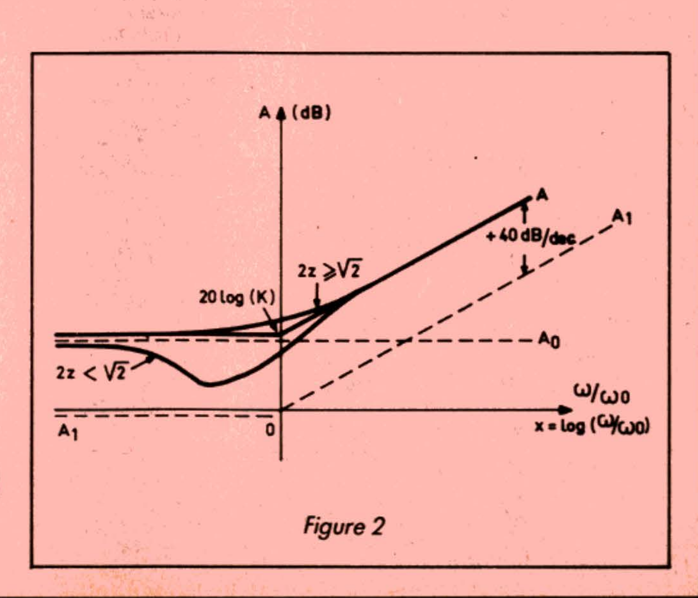


Figure 2

ce qui implique : $1 - 2\,z^2 \leqslant \left(\frac{\omega}{\omega_o}\right)^2 \quad (\forall \frac{\omega}{\omega_o} > 0)$

Donc : $1 - 2\,z^2 \leqslant 0$

Soit, enfin : $2\,z \geqslant \sqrt{2}$

Par ailleurs, la condition :

$\left[\frac{dh}{d\,(\omega/\omega_o)}\right]_{\frac{\omega}{\omega_o}=0} = 0$, automatiquement réalisée,

n'apporte aucun renseignement nouveau sur 2 z.

Les dérivées d'ordre 2 et 3 s'écrivant :

$$\frac{d^2h}{d\,(\omega/\omega_o)^2} = 4\,K^2 \left[(2\,z^2 - 1) + 3 \left(\frac{\omega}{\omega_o}\right)^2\right]$$

$$\frac{d^3h}{d\,(\omega/\omega_o)^3} = 24\,K^2 \left(\frac{\omega}{\omega_o}\right)$$

La condition $\left[\frac{d^2h}{d\,(\omega/\omega_o)^2}\right]_{\frac{\omega}{\omega_o}=0} = 0$ implique $2\,z = \sqrt{2}$

Tandis que celle $\left[\frac{d^3h}{d\,(\omega/\omega_o)^3}\right]_{\frac{\omega}{\omega_o}=0} = 0$ n'apporte rien.

En définitive, la fonction de transmission d'un passe-bas de Rauch en régime de Butterworth s'écrit :

$$H(p) = K \,.\, \left[1 + \sqrt{2} \left(\frac{p}{\omega_o}\right) + \left(\frac{p}{\omega_o}\right)^2\right]$$

5° Les conditions imposées à la fonction de transmission sont :

a) $\omega = 0 \Longrightarrow A\,(\omega) = 0 \Longrightarrow h\,(\omega) = 1 \Longrightarrow K^2 = 1$

d'où, finalement : $K = -1$

b) $\omega = 2\,\pi \,.\, 10^4$ rd/s $\Longrightarrow A\,(\omega) = 1 \Longrightarrow h\,(\omega) = 10^{1/10} = 1 + \left(\frac{2\,\pi \,.\, 10^4}{\omega_o}\right)^4$

d'où : $\omega_o = 88{,}08 \times 10^3$ rd/s et $f_o = 14{,}018$ kHz.

Cela étant, les composants d'un tel filtre se calculent de la façon suivante :

a) On choisit R_2 et R_3 : $R_2 = R_3 = 4{,}7\ k\Omega$.

b) A l'aide de (7), on calcule R_1 : $R_1 = -K\,R_2 = 4{,}7\ k\Omega$.

c) Enfin, à l'aide de (8) et (9), on calcule C_1 et C_2 :

$$(8) \Longrightarrow C_1 = \frac{(2 - 1/K)}{2\,z \,.\, R_2 \,.\, \omega_o} = 1{,}7\ nF$$

$$(9) \Longrightarrow C_2 = \frac{2\,z}{(2 - 1/K)\,R_2\,\omega_o} \simeq 3{,}4\ nF$$

COURRIER TECHNIQUE

(suite de la page 120)

RR – 01.08 : M. Paul GRANGER, 63 RIOM, nous demande :
1° où se procurer certains composants ;
2° la correspondance des broches de la prise DIN des minitels.

1° Les composants que vous recherchez ne sont pas rares... et peuvent se trouver partout !
Seulement, si vous passez une commande de 1 résistance, 1 condensateur... à une maison de Paris, il est évident qu'aucune suite n'est donnée ! Ce sont des distributeurs dits « demi-grossistes » et il faut des commandes d'au moins 100 F pour qu'elles soient prises en considération.
En conséquence, pour vous procurer à l'unité les quelques composants qui vous sont nécessaires, c'est chez un simple radio-électricien détaillant de votre ville (ou de votre région) qu'il faut vous rendre.
2° La correspondance des cinq broches de la prise DIN des minitels est indiquée dans le texte de la page 110 de notre revue Micro-Systèmes *n° 58.*
A cette même page, se trouve décrite une carte d'adaptation entre la sortie RS 232C d'un micro-ordinateur et la prise DIN du minitel.
Voyez également notre revue Radio-Plans *n° 465, pages 60-61.*

RR – 01.09 : M. René TRIVEL, 11 NARBONNE, nous pose de nombreuses questions au sujet de l'installation d'antennes (à la campagne).

1° Antenne « Ground Plane », figure XIII-85, page 351 de l'ouvrage L'Emission et la Réception d'amateur *:*
a) Les dimensions du carré central formé par les quatre radians horizontaux ne sont absolument pas critiques ; on peut admettre un carré de 3 à 4 cm de côté, par exemple.
b) Pour les tubes, laiton ou cuivre, cela n'a pas d'importance... pourvu que l'on fasse de bonnes soudures !
c) On fait pénétrer ME dans EO en E et on soude le tout en E en bouchant bien le joint (différence de diamètre entre OE et EM).
d) Si vous résidez dans une région bien dégagée, un simple tube d'aluminium de 1 à 2 mètres de longueur au-dessus du toit peut convenir pour soutenir cette antenne.
Le carré formé par les radians peut être fixé autour de ce mât, et le câble coaxial de descente peut passer à l'intérieur.
2° Pour un mât triangulé de 18 mètres de haut, il faut prévoir trois niveaux de haubans (à 6, 12 et 18 m) avec au moins trois haubans, sinon quatre, pour chaque niveau. Les trois (ou quatre, selon le cas) points d'ancrage des haubans devront se situer à une distance de 8 mètres de la base. Du câble tressé en acier inoxydable de 6 mm de diamètre minimum pourra convenir pour les haubans.
3° La base de l'antenne et les points d'ancrage doivent être scellés dans des blocs de béton de l'ordre du mètre cube.
4° La protection contre la foudre peut être effectuée à l'aide de deux « cornes » voisines à la base du pylône, l'une reliée au pylône, l'autre à une prise de terre (voir L'Emission et la Réception d'amateur, *page 335) ; mais ceci peut être envisagé d'une façon assez facultative, parce que pas toujours très efficace.*
5° Un préamplificateur d'antenne de 40 dB est bien pratiquement le maximum que l'on puisse faire. On ne peut pas augmenter indéfiniment le gain ; au-dessus on tombe dans l'instabilité et les accrochages (auto-oscillations).
6° Dans l'ouvrage précédemment cité, à partir de la page 345 se trouve décrit un montage de commande de rotation d'antenne réalisable par l'amateur-bricoleur. Mais les rotateurs d'antenne se trouvent aussi tout prêts dans le commerce.

EN DIRECT D'USINE

Alarme boutique - Alarme boutique - Alarme bo

LE SEUL SPÉCIALISTE DE L'ALARME PROFESSIONNELLE A MONTER SOI-MÊME
APPARTEMENTS - PAVILLONS - RÉSIDENCES SECONDAIRES - BUREAUX - MAGASINS - ETC.

CENTRALES D'ALARME



AB 100

1 ZONE - 2 ENTRÉES

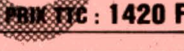
D'un design très soigné, le coffret très robuste est en alliage d'aluminium moulé. Le chargeur surdimensionné fait partie intégrante du coffret de la centrale, ce qui permet un échange thermique optimum. Livrée avec ses clés de commande.

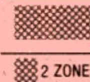
CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES :

Entrées : 1 instantanée, 1 retardée, 1 auto-protection. – **Mise en service :** Clé mécanique incorporée. – **Signalisations lumineuses :** contrôle et mémorisation de chaque entrée, présence secteur, contrôle batterie, mise en service/pré-alarme. – **Retard sortie :** 32 sec. (fixe) – **Retard entrée :** programmable 8 ou 16 sec. – **Durée sonnerie :** programmable 1,5 ou 4 min. avec des pauses anti-larsen de 16 sec.

PORT : 50 F

PRIX TTC : 1420 F





AB 200

2 ZONES - 4 ENTRÉES

La seule centrale du marché dont la sélection de zone est télécommandée par clés électroniques. Jusqu'à 3 points de télécommande possibles.

Le chargeur de très grande capacité est intégré au fond de la centrale qui lui-même étant en aluminium moulé permet une diffusion thermique maximum.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES :

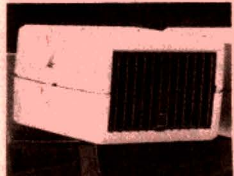
Entrées (de type N.F.) : 1 instantanée (zone A), 1 retardée (zone A), 1 instantanée (zone B), 1 auto-protection.

Mise en service : Clé électronique à double équilibrage 2 ou 4 positions, avec signalisation de fausses clés. – **Signalisations lumineuses :** contrôle et mémorisation de chaque entrée, présence secteur, contrôle batterie, contrôle et mise en service zone A, contrôle et mise en service zone B. – **Retard sortie :** 32 sec. (fixe) – **Retard entrée :** programmable 8 ou 16 sec. – **Durée sonnerie : programmable 1,5 ou 4 min., avec des pauses anti-larsen de 8 sec.**

COMPLÈTE AVEC CLÉS ÉLECTRONIQUES. PORT : 50 F

PRIX TTC : 2200 F

VOLUMÉTRIE



RADAR HYPER-FRÉQUENCE
Réf. AB 230 AB 231 - Portée : 50 m.

Le boîtier est orientable sur rotule, il est auto-protégé. La cavité et l'électronique sont entièrement blindés contre les interférences électromagnétiques. Le modèle AB 231 est à très basse consommation. Walk-test et mémorisation d'alarme. Portée réglable de 8 à 50 mètres.

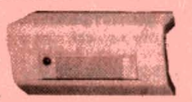
CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES :

Alimentation : 11 à 15 V avec protection contre l'inversion de polarité. – **Consommation AB 230 :** en fonction : 90 mA max., au repos : 10 mA max. – **Consommation AB 231 :** en fonction : 12 mA max., au repos : 8 mA max. – **Fréquence de travail :** 9,9 GHz typique. – **Portée :** de 10 à 50 m en portée nominale (réglable et programmable), de 6 à 12 m en portée réduite.

Prix TTC : AB 230 : 1420 F - AB 231 : 1750 F

PORT : 45 F

DÉTECTEUR INFRA-ROUGE PASSIF
Réf. AB 115 F avec filtre
Portée : 15 m.



Le détecteur infra-rouge AB 115 est orientable de 15 degrés dans le plan vertical pour l'adapter aux différentes hauteurs d'installation. Il possède une LED de test et de mémorisation d'alarme. Le boîtier est auto-protégé à l'ouverture. Sa portée est de 15 mètres pour une ouverture de 100 degrés.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES :

Consommation : 10 mA max. – **Aire protégée :** 60 m2 min. – Test et mémoire B.E.L.

PORT : 30 F

PRIX TTC : 790 F

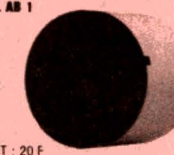
IMPORTANT

Un technicien se tient gratuitement à votre disposition uniquement sur rendez-vous pour étudier la conception de votre système d'alarme. A l'aide d'un plan des lieux, nous vous assurerons une étude professionnelle, personnalisée et discrète de votre système que vous monterez vous-même.

PRIX VALABLES SUR PRÉSENTATION DE LA REVUE

SIRÈNES

SIRÈNE ÉLECTRONIQUE D'INTÉRIEUR PIEZO-ÉLECTRIQUE
Réf. AB 1



Ronde et de dimension réduite, elle est économique et d'un "design" agréable. Le transducteur Piezo électrique permet une puissance acoustique très importante pour une consommation très réduite. Son fonctionnement est très fiable.

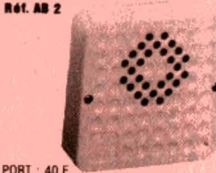
CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES :

Puissance acoustique : 112 dB. – **Consommation :** 5 mA au repos (350 mA max. en alarme).

PORT : 20 F

PRIX TTC : 310 F

SIRÈNE ÉLECTRONIQUE ÉTANCHE POUR INTÉRIEUR OU EXTÉRIEUR AUTO-ALIMENTÉE AUTO-PROTÉGÉE
Réf. AB 2



Le coffret est en aluminium moulé sous pression, auto-protégé à l'ouverture. L'autonomie est assurée par un petit accumulateur 6 V - 1,2 Ah. Elle a son propre circuit de temporisation et un blocage manuel, ce qui facilite le montage et/ou la maintenance.

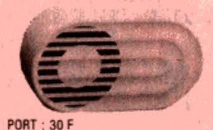
CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES :

Consommation : au repos : 15 mA max. - en service : 550 mA max. – **Niveau d'émission sonore :** 115 dB à 1 m.

PORT : 40 F

PRIX TTC : 690 F

SIRÈNE ÉLECTRONIQUE INTÉRIEURE AUTO-ALIMENTÉE AUTO-PROTÉGÉE
Réf. AB 3



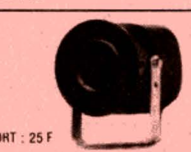
Elle est d'une grande diversité d'emploi et peut être utilisée en sirène intérieure normale ou bien en auto-alimentée par pile sèche ou rechargeable au cadmium-nickel, ce qui la protège à la coupure. Le boîtier est en matériau incassable et auto-protégé à l'ouverture.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES :

Consommation : au repos : 5 µA max. - en service : 350 mA max. – **Niveau d'émission sonore :** 116 dB à 1 m.

PORT : 30 F

PRIX TTC : 420 F



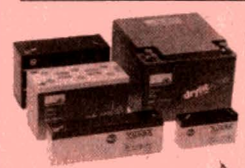
SIRÈNE HYPER-PUISSANTE INTÉRIEURE ÉTANCHE
Réf. AB 502

Sirène à chambre de compression pour intérieur, 130 db.

PORT : 25 F

PRIX TTC : 570 F

ACCESSOIRES

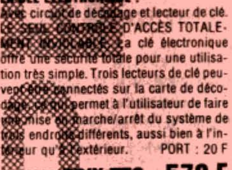


BATTERIES : Accumulateurs au plomb gélifié sans entretien. Durée moyenne de vie : 5 à 7 ans. 1,2 Ah 6 V - 1,9 Ah 12 V - 6 Ah 12 V - 24 Ah 12 V - 36 Ah 12 V.

PRIX SUR DEMANDE.

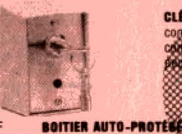
CÂBLES : Au choix : 1-3-5-7-10 paires de conducteurs en cuivre rouge. Écran papier métallique. **PRIX SUR DEMANDE.**

PORT DÛ



LA CLÉ ÉLECTRONIQUE :
Avec circuit de décodage et lecteur de clé. LE SEUL CONTRÔLE D'ACCÈS TOTALEMENT INVIOLABLE. La clé électronique offre une sécurité totale pour une utilisation très simple. Trois lecteurs de clé peuvent être connectés sur la carte de décodage, ce qui permet à l'utilisateur de faire une mise en marche/arrêt du système de trois endroits différents, aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur. PORT : 20 F

PRIX TTC : 570 F



CLÉS TUBULAIRES : Serrure de sécurité, commande à distance de marche/arrêt, contact inverseur. Le canon et les clés peuvent être vendus séparément.

PRIX TTC : 147 F

PORT : 10 F **BOITIER AUTO-PROTÉGÉ** **PRIX TTC : 240 F**

CONTACT MAGNÉTIQUE SAILLI **PRIX TTC à partir de : 35 F**

BOUTON PANIQUE **PRIX TTC : 35 F**

FILM DE SÉCURITÉ **le mètre par 120 cm de large**

PORT DÛ **PRIX SPÉCIAL TTC : 245 F**

QUALITÉ INDUSTRIELLE SANS CONCURRENCE
VENTE PAR CORRESPONDANCE
SUR TOUTE LA FRANCE

TRANSMETTEUR TÉLÉPHONIQUE
AB 2010
Agréé P.T.T. n° 83034 A du 31.08.83 à synthèse vocale. 4 numéros d'appel.

PORT : 50 F

PRIX TTC : 3490 F

ENSEMBLES PROMOTIONNELS

ENSEMBLE Nº 1 MICRO KIT DE PROTECTION DE LA PORTE - Réf. AB 1000.



Le micro kit AB 1000 est un système d'alarme à part entière.

MATÉRIEL : 1 centrale à microprocesseur avec chargeur 220 V - 1 centrale piezo électronique basse consommation incorporée - 1 batterie pour la centrale - 1 capteur analogique - 1 serrure électronique - 3 clés électroniques - Câblerie - Visserie - Livret de montage détaillé.

PORT : 60 F

PRIX TTC : 1900 F

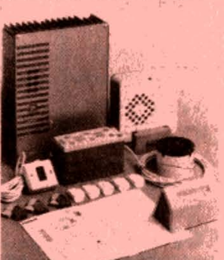
ENSEMBLE Nº 2

Cet ensemble a été étudié pour la protection des appartements, villas, bureaux, etc.

MATÉRIEL :
1 centrale réf. AB 100 - 1 chargeur 1,2 ampères - 1 batterie 6 A/h 12 V réf. AB NP 612 - 1 infra-rouge passif réf. AB 115 - 1 sirène auto-alimentée, auto-protégée, réf. AB 3 - 2 contacts magnétiques réf. AB IM 420 - 20 mètres de câbles réf. AB 1 PG - 20 mètres de câbles réf. AB 3 PG.

PORT DÛ

PRIX TTC : 3150 F



ENSEMBLE Nº 3

Cet ensemble très complet est prévu pour la protection des surfaces importantes (grandes villas, pavillons, dupleix, etc.)

MATÉRIEL :
1 centrale réf. AB 200 - 1 chargeur 2 ampères - 1 batterie 6 A/h 12 V réf. AB NP 612 - 1 radar hyperfréquence réf. AB 230 ou 2 infra-rouges passifs réf. AB 115 - 5 contacts magnétiques réf. AB IM 420 - 1 sirène intérieure piezo réf. AB 1 - 1 sirène extérieure étanche auto-alimentée, auto-protégée, réf. AB 2 - 1 serrure électronique avec boîtier, réf. AB 103.AB 104 - 3 clés électroniques, réf. AB 102 - 50 mètres de câbles, réf. AB 3 PG - 20 mètres de câbles réf. AB 1 PG. PORT DÛ

PRIX TTC : 5300 F

NOTA : Quel que soit l'ensemble choisi, il n'est jamais figé et peut être complété pour s'adapter exactement à vos besoins.
Les ensembles proposés ne sont que des bases de départ complètes mais à configuration minimum.

2 ANS DE GARANTIE TOTALE

RECHERCHONS DISTRIBUTEURS SUR TOUTE LA FRANCE



®

Alarme Boutique
6, rue de Vintimille, 75009 PARIS - Métro CLICHY
Tél. : (1) 48.74.06.14

Heures d'ouverture :
du lundi au vendredi de 8 h 30 à 19 h - le samedi de 10 h 30 à 18 h 30

SIGLE : 60.06.03.21

DEMANDE DE CATALOGUE
GRATUIT du 15 mars au 15 avril 1987

Nom ____________________

Prénom ____________________

Adresse ____________________

____

____

Code postal ____________________

A retouner à : ***Alarme Boutique***
EUROCOF
6, rue de Vintimille
75009 PARIS

PHOTOS NON CONTRACTUELLES - CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES MODIFIABLES - PRIX RÉVISABLES SANS PRÉAVIS

>>>>>>>YAKECEM<<<<<<<

YAKECEM MONTREUIL

118, rue de Paris - 93100 MONTREUIL
Tél. 42.87.75.41 - Métro Robespierre
Du lundi au samedi de 9 h à 12 h et de 14 h à 19 h
Magasin détail fermé le mardi. Grossistes sur RDV
(PERIPHÉRIQUE - SORTIE PORTE DE MONTREUIL à 800 M)
TELEX : 232-503F

NOUVEAU !
Consultez-nous sur MINITEL au 42.87.33.06 + connexion FIN
Vous connaîtrez nos promos de « dernière minute », notre catalogue complet, notre messagerie, etc...
(Tarif d'une communication téléphonique simple).

AUCUNE COMMANDE INFÉRIEURE A 200 F NE SERA ACCEPTÉE.
Joindre le règlement intégral à la commande augmenté des frais de port (se reporter à chaque article). (CCP, chèque bancaire, mandats).

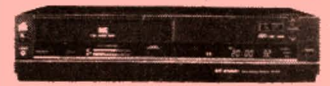
TÉLÉVISEUR

TV couleur 70 cm coins carrés, écran plat multistandards, télécommande, stéréo, 2 enceintes, 2 voies, 30 watts. Balances graves/aigus séparées, prise Peritel + entrée vidéo-ordinateur-satellite, HiFi, entrée Télétexte/Antiope, très grande marque.
Dimensions : 80 × 52,4 × 47,4



MAGNETOSCOPES

- **N° 1 :** Magnétoscope VHS/SECAM **JVC**. Arrêt sur image. Recherche rapide Avant/Arrière, touches douces. 8 programmes sur 14 jours.
Prix .... **2650F** (port dû)
- **N° 2 : THOMSON** VK 312 T. Très haut de gamme. 8 programmes sur 14 jours, recherche rapide Avant/Arrière. Arrêt sur image. Image/Image. Ralenti réglable. 2 x la vitesse. Dolby, doublage son, prise caméra et casque.
Prix .... **3750F** (port dû)
Option : télécommande infrarouge **250F**



(Photo non contractuelle)

- **N° 3 :** Tuner démodulateur VHS/SECAM, 14 programmes sur 10 jours. S'adapte sur tout magnétoscope portable TV. Transforme votre moniteur couleur (vidéo composite Péritel) en téléviseur.
Valeur : ~~3000F~~ vendu .. **900F** (port dû)

(Matériels déballés, défauts d'aspect, parfait état de marche garantis).

SANS CONCURRENCE !!!
Compatible IBM/PC et AT portable écran LCD.

- Systèmes d'exploitation MS/DOS 2.1/3.0 et CP/M 86
- Intel 80186-4,915 MHz
- 256 Ko extensible à 640 Ko RAM
- Clavier type IBM/PC 88 touches
- Double lecteur de disquettes intégrés DF/DD (2 × 360 Ko) 5¼ pouces
- Interface Série/Parallèle
- Bus d'extension
- Dim. 390 × 310 × 90.
- Poids : 6 kg
- OPTION : housse de transport : **350F**

Prix : ~~25000F~~
8010,11F HT (port dû) **9500F TTC**

Photo non contractuelle

*Parmi les programmes testés : **Dbase II et Dbase III, Lotus 1, 2, 3, MS-DOS : 2.1 et 3.0 et Multiplan, etc.***

• IBM/PC est une marque déposée International Business Machines Corporation.
• MS/DOS est une marque déposée Microsoft.
• CP/M 86 est une marque déposée Digital Research Inc.

LOGICIELS

Logiciels MS/DOS 2.1 comprenant 1 disquette MS/DOS 2.1 + GW-Basic + 2 classeurs de documentation en Français.
Valeur : ~~1500~~ **Vendu : 500 F** (port : 35 F)

UNITÉ CENTRALE 64 Ko

double lecteur de disquette 5¼, 2 × 720 Ko (microprocesseur Z.80), sortie imprimante, sortie disque dur.
Valeur : ~~3.500 F~~ .... **1 300 F** (port dû)
Documentation importante en français fournie.
(écran monochrome + clavier AZERTY en option)
Valeur : ~~3.000 F~~ .... **1 490 F** (port dû)

IMPRIMANTES
Compatibles PC

Imprimante EPSON P-40, 40 colonnes/Parallèle. Accus rechargeables et secteur. Batterie et secteur 200 V.
Valeur : ~~1.100 F~~ .... **390F** (port 35 F)

Imprimante **OLIVETTI JP 101** à jet d'encre, friction et traction, 80 colonnes. Parallèle Centronics. 50 lignes/minute, graphisme photo (haut de gamme). (Dim. 114 x 383 x 264).
Valeur : ~~4.000 F~~ ...... **1590 F** (port dû)

- **OLIVETTI.** Imprimante paralèle Centronics, graphisme mémoire, feuille à feuille, 80 colonnes/100 Cps.
Stock limité : ~~4.500 F~~ .... **1390 F** (port dû)

DIVERS VIDÉO

Batterie cadnium nickel rechargeable pour magnétoscope VHS portatif. BP3 1,8 Ampère **250F** (port 35 F)

Adaptateur vidéo cassette VHS.C THOMSON pour VHS salon. (Caméra Movie). Boîtier permettant la visualisation d'une K7 VHS.C sur magnétoscope VHS standard.
Valeur : ~~400 F~~ Vendu **190F** (port 35 F)

- BETAMAX L 125. BASF ou SONY Les 10 cassettes .... **99 F** (port 35 F)

MONITEURS VIDEO INFORMATIQUE
COMPOSITES ET TTL 220 V - NEUF
Emballage d'origine - Très grande marque
Ecran vert 32 cm **590F**
Ecran ambre 32 cm **690F**
Expédition en port dû

Très grand choix de claviers, petits et grands modèles, à voir sur place.

MATRA MICRO-ORDINATEURS COULEURS ET SONORES

① - BASIC 8 Ko - Prise PERITEL - Clavier AZERTY - 9 couleurs - Fourni avec guide d'initiation.
Prix : ~~690F~~ (port 50 F) **199F**

② - BASIC 32 Ko - Prise PERITEL - Clavier AZERTY - 9 couleurs - Interfaces RS-232 - Fourni avec guide d'initiation.
Prix : ~~1300F~~ (port 50 F) **350F**

③ **Valise comprenant :** Un ordinateur MATRA 32 Ko + 1 magnéto K7 « Spécial Informatique » 1 guide d'instructions 1 guide d'initiation + 4 K7 (de programmes ou de jeux) + câble PERITEL + cordons de liaison
Prix : ~~2000F~~ (port dû) **590F**

④ **Haut de gamme** - BASIC 56 Ko - 9 couleurs - Clavier mécanique AZERTY - Interface RS-232 Prise PERITEL - Incrustation vidéo
(Pour intégrer ses propres créations dans toutes images TÉLÉ)
Fourni avec 1 guide d'instruction - 1 guide d'initiation basic
Prix : ~~2500F~~ (port 50 F) **790F**

POUR TOUT ACHETEUR D'UN ORDINATEUR MATRA :

Imprimante 32 colonnes - 60 caractères/secondes ⇒ **390 F (port : 50 F)** - Papier imprimante ⇒ **30 F** les 2 rouleaux. Extension 16 Ko (pour N° 1, N° 2, N° 3) ⇒ **150 F** - Extension joystick : **100 F** - Adaptateur PÉRITEL (permet le branchement sur TV non munie de prise PÉRITEL) ⇒ **130 F** (pour n° 1-2-3). Moniteur ambre ⇒ **690 F (port dû).**
Liste de logiciels sur demande. *(Joindre une enveloppe timbrée).*

MATRA ②

- BASIC 32 Ko + moniteur ambre (port dû) ~~1040F~~ .... vendu **890F**
- BASIC 32 Ko + moniteur ambre + imprimante + livre « Astuces » (port dû) ~~1480F~~ .... vendu **1280F**

MATRA ③

- VALISE + moniteur ambre (port dû) ~~1280F~~ .... vendu **1150F**
- VALISE + moniteur ambre + imprimante + livre « Astuces » (port dû) ~~1720F~~ .... vendu **1540F**

MATRA ④

- ALICE 90 + moniteur ambre (port dû) ~~1480F~~ .... vendu **1380F**
- ALICE 90 + moniteur ambre + imprimante + livre « Astuces » (port dû) ~~1920F~~ .... vendu **1780F**

PIECES DETACHEES
(UNIQUEMENT YAKECEM MONTREUIL)

POUR ENREGISTRER CANAL +
sans passer par votre téléviseur
- **Platine FI + Tuner VHF livrés avec modules pré-câblé et schéma (port 35F)** **230F**

MODULE CABLÉ DE MINI CHAINE

- **TRANSFO** 6V, 12V, 24V .... 100 F
- **Ampli-Préampli** 2 x 35 W .... 250 F
- **Tuner** PO-GO-FM stéréo LED 5 stations préréglées .... 250 F

L'ENSEMBLE ~~600 F~~ **450 F** (port dû)

TELEVISION

Grand choix de châssis et de modules TÉLÉS **NEUFS** grande marque **(port dû)**

MODULES HIFI, 1C .... 240 F
CHASSIS Couleur ICCF.2 .... 600 F
EN STOCK : autres modules D10, D11, D12, B12.
Ligne de retard luminence 0,33 µs. 0,68 µs ou 0,55 µ 20 F
CHASSIS pour télé N et B. 51 et 61 cm. 32 cm
COMPLET sans tube .... 300 F
MODULATEUR UHF. Alimentation 12 V .... 99 F

T.H.T. N/B (port : 30 F pièce)
3175-3068-3044-3061 : **90 F** • OREGA 3125 : **120 F**
• **ARENA** série 900-1010 : **90 F** • VIDEON série 1600 : **90 F**

T.H.T. COULEURS (port : 30 F pièce)
3526-3528-3529-3557-3514 : **90 F** • 3155-3124 : **100 F**
• 3700 : **150 F** • 4051-3100 : **180 F**

CLAVIERS POUR TUNER TV «VARICAP»
Modèle 4 touches .... 60 F • 6 touches .... 80 F
12 touches .... 120 F **(port : 30 F pièce)**
CLAVIER DE COMMANDE p. VARICAP 6 touches
Type 75014 .... 80 F • Type 7211 .... 80 F
TIROIRS 6 ou 8 présélections. Tous modèles, touches douces ou sensitives
Tous modèles, pièce .... 120 F **(port : 30 F pièce)**

TUNERS VARICAP (port : 30 F pièce)
• OREGA - VIDEON UHF ou VHF .... 80 F
• OREGA-VIDEON UHF/VHF .... 140 F
• MTS 6003 F UHF/VHF .... 180 F

TUBES N.B (port dû)
31 cm 110° ou 90° .... 180 F
51 cm .... 180 F • 61 cm 110° .... 240 F

ENSEMBLE DE DÉMODULATION DES CHAINES UHF
(pour moniteurs vidéo, magnétoscopes portables, chaînes HiFi, etc.)

SORTIE VIDEO COMPOSITE + SON

Tuner UHF (Varicap) + platine Fi 39,2 MHz (neuf).
Livré avec schéma de raccordement, sortie image vidéo.
Prix .... **230 F** (port 35 F)

ZX 81 sinclair

Par 3 : l'ensemble **450 F** pièce
Par 5 : **420 F** - Par 10 : **390 F.**
Port 50 F l'ensemble à la commande
Par quantité expédition en port dû.

1 ZX 81 à réviser pour (récupération ou réparation). **(port 50 F)**
1 extension 16 K neuve
200F l'ensemble

MICRO-ORDINATEUR D'INITIATION
ZX81. Mém. ROM 8 K .... **590 F**
+ Extension 16 K RAM .... **350 F**
+ 8 K7 de jeux et prog. .... **560 F**
Valeur de l'ensemble .... ~~1 500 F~~ Vendu l'ensemble **490F**

LISTE DE LOGICIELS SINCLAIR POUR ZX 81
VU CALC - VU FILE - CHESS - TOOLKIT - INVENTION - FANTASY - PLANET OF DEATH - ESPIONNAGE ISLAND - HISTORY - GEOGRAPHY - GLOOPER - CLUB RECORD - REVERS - FLIGHT SIMULATION - SUPER PROGRAM N° 1, N° 3, N° 8 - SHIP OF DOOM - BACKGAMMON - BIORYTHM - INCA CURSE - CITY PATROL - ENGLISH LITTERATURE N° 1, N° 2 - MOTHERSHIP - FORTH - SABOTAGE - THRO THE WALL - SPELLING.
La pièce : **40F** Par lot de 10 : **290F** (port 40 F)

• YAKECEM • YAKECEM • YAKECEM • YAKECEM •

Une réalisation hors du commun :

UNE CENTRALE DE CONTROLE DOMESTIQUE UNIVERSELLE

Bien que le titre de cet article soit très vague, il ne vous donne qu'un faible aperçu de ce que sait faire le montage que nous vous proposons de réaliser aujourd'hui. En effet, ce dernier pourra tout faire ou presque dans une maison ou un atelier : programmer votre chauffage, composer des numéros de téléphone, servir d'alarme « intelligente », piloter votre réseau de trains miniatures, vous servir de calculatrice programmable, automatiser une machine-outil, etc.
Non, ne levez pas les bras au ciel, Tavernier n'est pas en train de vous proposer de réaliser un nouveau micro-ordinateur plus performant que les trois précédents ; c'est de tout autre chose dont il s'agit aujourd'hui et, pour bien comprendre ce qu'est notre montage, nous vous invitons à suivre la démarche qui nous a conduit à le réaliser, démarche que nous résumons maintenant.

UN VIDE A COMBLER

Si vous êtes un tant soit peu observateur, vous avez pu remarquer qu'un certain nombre de fonctions « domestiques » au sens large du terme relevaient d'automatismes relativement élémentaires. Si l'on prend, par exemple, la gestion du chauffage d'un appartement habité par une personne qui travaille et qui souhaite faire quelques économies d'énergie, il est logique de modifier régulièrement le réglage du thermostat pour faire chauffer plus lorsqu'il y a réellement quelqu'un dans les lieux et moins la nuit et pendant l'absence de l'occupant lorsqu'il est à son travail.

Cette « programmation » peut se faire à la main avec les inconvénients que l'on sait (oubli, inertie thermique qui fait que cela ne chauffe qu'avec un certain délai, etc.) ou avec des thermostats programmables à microprocesseurs, que l'on trouve sur le marché depuis quelque temps à un prix que nous préférons ne pas commenter...

Autre exemple tout aussi simple : vous voulez équiper votre appartement ou votre maison d'un simulateur de présence qui allumera les lumières même quand vous ne serez pas là, à des heures logiques bien sûr, et si la luminosité ambiante le nécessite. C'est un système antivol passif très efficace. Vous pouvez faire cela avec les horloges électromécaniques du commerce mais, à la première coupure de courant un peu longue, votre « programme » sera décalé et fera allumer les lumières à des heures incohérentes, annulant ainsi la crédibilité du système.
Si vous avez un micro-ordinateur qui traîne dans un coin depuis que vos enfants sont lassés par les logiciels de jeux ou depuis que vous avez terminé votre initiation au Basic, vous avez peut-être pensé à l'utiliser (nous avons failli écrire à le rentabiliser mais ce serait méchant) pour cela. En théorie, il peut faire tout ce que nous venons de dire, et même bien plus, si on lui ajoute une carte d'interface parallèle par exemple.
Malheureusement, l'expérience montre qu'il est en fait très mal adapté à ce genre de travail pour de multiples raisons. La première et la plus importante est qu'à la première coupure de courant, le contenu de sa mémoire est perdu et qu'il faut donc régulièrement tout reprogrammer. Le système ainsi conçu n'a donc aucune fiabilité. La seconde est que c'est un matériel encombrant avec son clavier et son écran et qu'il est impossible de l'intégrer discrètement dans un boîtier. La troisième est que ce genre de matériel n'est généralement pas conçu pour rester sous tension en permanence. Il y a donc un risque à ne pas prendre.
Toutes ces constatations nous ont amené à rêver d'une carte qui serait programmable très simplement, dont le programme pourrait être essayé tout à loisir puis mémorisé indéfiniment pour être toujours prêt à l'emploi, peu encombrante, peu coûteuse, facile à mettre en œuvre et la plus polyvalente possible. Jusqu'à ces derniers mois, le mot rêve était justifié pour qualifier une telle réalisation mais, fort heureusement, ce n'est plus le cas aujourd'hui grâce au génie des ingénieurs de chez Intel.

LES CARACTERISTIQUES PRINCIPALES DE NOTRE MONTAGE

Notre montage occupe une carte de circuit imprimé de 160 mm sur 100 mm. Il n'utilise que 10 circuits intégrés logiques, et encore 5 d'entre eux sont-ils de vulgaires por-

tes et bascules TTL. Malgré cela, sa puissance est comparable à celle d'un micro-ordinateur type Apple II ou équivalent.

Notre montage est en effet un minuscule micro-ordinateur très puissant et spécialement adapté à ce que nous voulons faire. Il se programme en Basic, qui est un langage à la portée de tous, mais pas avec un Basic restreint comme certains automates du commerce. Il dispose en effet d'un interpréteur très complet sachant manipuler des nombres réels de 10^{+127} à 10^{-127} ; il connaît les fonctions scientifiques et dispose en outre de fonctions temps réel capables de prendre en compte des événements extérieurs au sein même d'un programme.

Si l'on s'était arrêté là, nous n'aurions fait que réaliser un petit ordinateur puissant et nous retrouverions les défauts évoqués au paragraphe précédent. Rassurez-vous, ce n'est pas le cas. En effet, lorsque vous avez fini de programmer ce que vous souhaitez faire exécuter au montage, vous avez tout le loisir de l'exécuter et de faire toutes les retouches nécessaires. Lorsque c'est bien au point, le montage programme tout seul une mémoire morte dans laquelle il place définitivement votre programme qui s'exécutera ainsi par la suite comme s'il avait toujours existé, coupures de courant ou non. Pas mal, n'est-ce pas ?

Eh bien, il y a encore mieux ! Si vous souhaitez que le montage puisse faire plusieurs choses différentes selon l'endroit où vous l'utilisez, rien ne vous empêche de lui faire mémoriser (en mémoire morte programmée par ses soins toujours) plusieurs programmes différents que vous pourrez ensuite appeler par un simple numéro.

Dernière précision utile : la mémoire morte en question est en fait effaçable aux rayons ultraviolets, ce qui fait que si, quelques jours, mois ou années après, vous voulez modifier votre programme cela reste toujours possible très simplement.

Notre montage dispose en plus de cela d'une horloge temps réel pilotée par quartz, de deux timers programmables et de 24 lignes d'entrées/sorties sur lesquelles vous pouvez monter les capteurs ou actionneurs de votre choix.

Tout cela est bien joli, nous direz-vous, mais pour programmer ce montage il faut un clavier et un écran. C'est tout à fait exact mais de tels « accessoires » ne sont nécessaires que pendant la phase de programmation puisqu'ensuite le programme est mis en mémoire morte et que la carte se suffit donc à elle-même. Ce clavier et cet écran doivent être en fait n'importe quel terminal informatique du commerce (neuf ou de récupération) ou n'importe quel micro-ordinateur disposant d'une liaison série RS 232 (micro-ordinateur que l'on exploite alors comme un terminal). Comme ils ne sont nécessaires que très peu de temps car il faut rarement plus d'une journée pour programmer une application sur notre montage, il est tout à fait possible de vous faire prêter l'un ou l'autre si vous ne disposez pas de tels appareils.

COMMENT CELA EST-IL POSSIBLE ?

Un tel montage est rendu possible par la commercialisation par Intel d'un microprocesseur référencé 8052 AH qui est en fait un véritable petit micro-ordinateur dans un modeste boîtier à 40 pattes. Ce circuit, vendu quelques centaines de francs, renferme en effet comme le montre la figure 1 : une unité centrale microprocesseur « classique », 8 Ko de mémoire morte programmable par masque (lors de la fabrication du circuit donc), 256 octets de mémoire vive, 32 lignes d'entrées/sorties programmables, 3 timers 16 bits programmables, une ligne d'entrée/sortie série asynchrone avec générateur d'horloge de transmission et la possibilité d'adresser jusqu'à 128 Ko de mémoire externe.

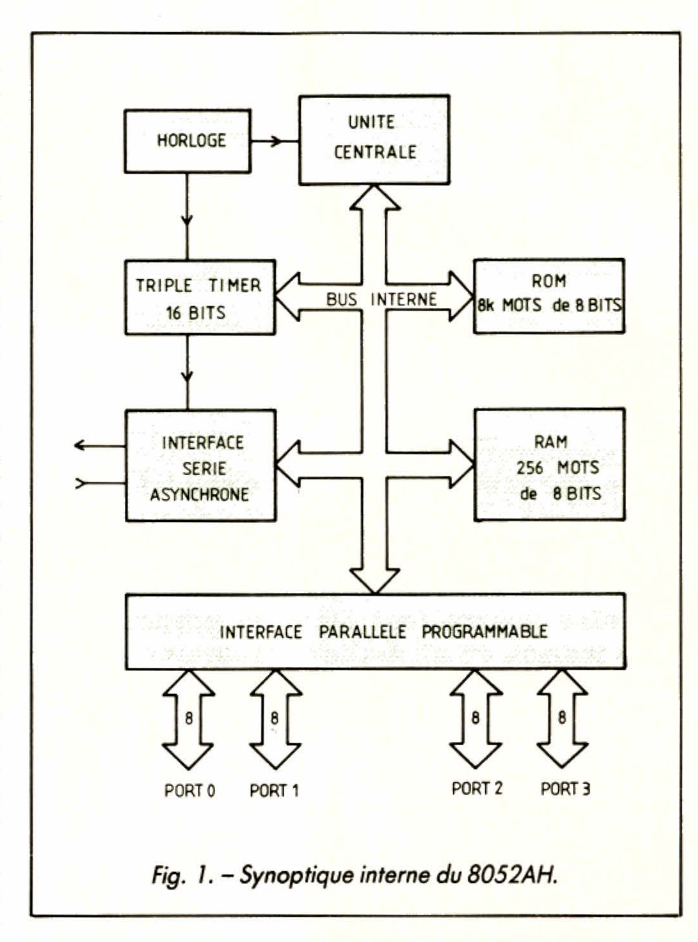


Fig. 1. – Synoptique interne du 8052AH.

Si Intel en était resté là, cela ne nous serait d'aucune utilité. En effet la mémoire morte contenue dans le circuit n'étant programmable que par masque, un tel boîtier serait resté réservé à des applications commercialisées en grande série. Heureusement, Intel a eu l'idée de commercialiser le 8052AH-Basic dont la mémoire morte est préprogrammée en usine avec un interpréteur Basic d'une puissance rarement rencontrée même sur des machines beaucoup plus importantes.

Compte tenu des lignes d'entrées/sorties disponibles sur le boîtier, Intel a inclus dans son Basic des instructions de programmation de mémoires externes type UVPROM en faisant générer les chronogrammes adéquats sur certaines de ces lignes. En outre, l'interfaçage du circuit avec des boîtiers externes a été rendu particulièrement simple comme nous allons le voir maintenant.

SYNOPTIQUE DU MONTAGE

La figure 2 présente le synoptique de notre montage. Le moins que l'on puisse dire est qu'il est difficile de faire plus simple.

Le 8052AH-Basic gère directement les signaux à destination de la liaison série avec le terminal de mise au point après passage de ceux-ci par des adaptateurs de niveaux (RS 232-TTL et vice versa). Remarquez au passage qu'une sortie est disponible pour une imprimante, ce qui se révèle utile en phase de mise au point du programme pour en sortir un listing et avoir ainsi un document « papier » sur lequel travailler.

De l'autre côté du circuit, un vulgaire latch 8 bits sert à démultiplexer les données et les adresses et permet au 8052 d'attaquer jusqu'à 128 Ko de mémoire externe. Dans notre application, on se contente, avec un décodage d'adresses rudimentaire, de lui faire piloter trois boîtiers : une mémoire vive de 8 K-mots de 8 bits, une mémoire UVPROM de 8 ou 16 K-mots de 8 bits et un circuit d'interface parallèle.

La mémoire vive ou RAM est utilisée en phase de mise au point de programme et sa taille est toujours très largement suffisante compte tenu des applications visées. La mémoire programmable UVPROM reçoit vos programmes une fois que ceux-ci sont au point. Elle se programme sans se déplacer du circuit imprimé grâce à une circuiterie implantée sur la carte et pilotée par le 8052. Le circuit d'interface parallèle, enfin, vous permet de disposer de 24 lignes d'entrées/sorties parallèles totalement programmables. Il peut piloter des relais, recevoir des informations de capteurs les plus divers, etc.

LE SCHEMA COMPLET

La simplicité du synoptique nous permet de passer sans plus de transition à l'étude du schéma détaillé qui vous est présenté figure 3.

Le 8052 contenant un oscillateur intégré, un simple quartz suffit pour générer tous les signaux d'horloge nécessaires. Pour ce qui est du RESET, indispensable après la mise sous tension ou pour réinitialiser le circuit, un circuit RC s'en charge automatiquement à chaque mise sous tension. Une commande manuelle est prévue par court-circuit à la masse du condensateur de 4,7 µF.

Les lignes RXD et TXD sont respectivement les entrée et sortie séries asynchrones destinées au terminal de dialogue nécessaire en phase de programmation. Comme ces lignes sont compatibles TTL, il faut adapter leurs niveaux à la norme RS 232, norme qui est, rappelons-le, universellement admise pour ce type de liaison. Pour ce faire, T_1 et T_3 sont utilisés conjointement à un convertisseur de tension statique intégré réalisé autour de IC_1. En effet, la norme RS 232 impose de pouvoir fournir un signal évoluant entre un seuil positif et un seuil négatif. Comme nous avons voulu que notre montage n'utilise qu'une alimentation monotension, nous sommes bien obligés de fabriquer la tension négative nécessaire.

La ligne P1.7 du 8052 est traitée comme TXD au point de vue adaptation de niveau. Cela lui permet de connecter le système à une imprimante disposant d'une interface série. On dispose ainsi d'une possibilité de lister le ou les programmes en cours de mise au point ou déjà stockés dans le ROM, ce qui est une aide appréciable.

De l'autre côté du circuit, les lignes AD0 à AD7 véhiculent alternativement les données (D0 à D7) et les adresses de poids faible (A0 à A7). Afin de pou-

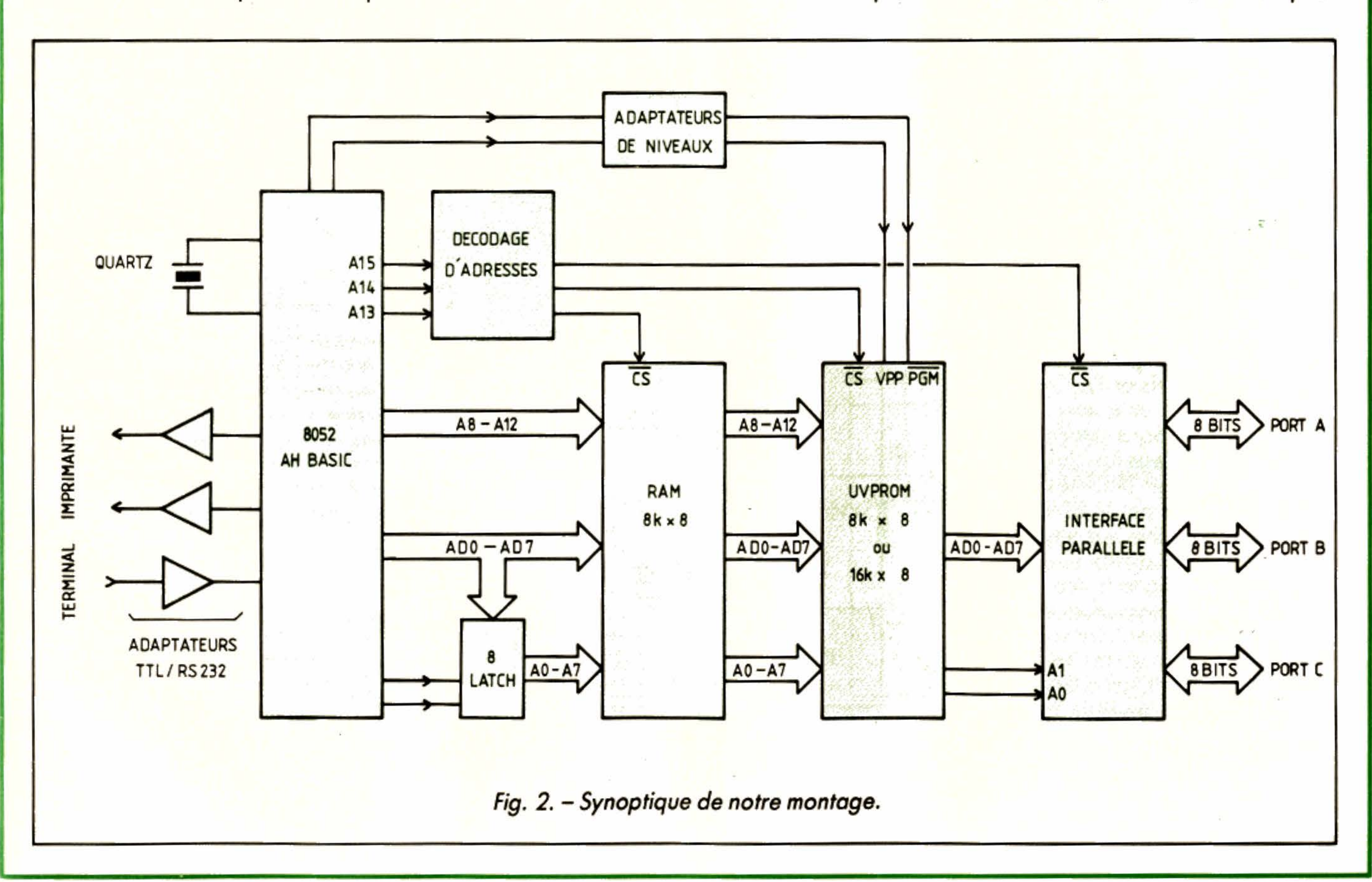


Fig. 2. – Synoptique de notre montage.

voir connecter des mémoires classiques, il faut démultiplexer ces signaux, ce qui est fait grâce à IC_7 qui est une octuple bascule D commandée par P1.3 et ALE. Ces deux signaux issus du 8052 sont spécialement prévus pour piloter un tel circuit.

Les lignes d'adresses et de données ainsi recréées, de même que les adresses de poids plus fort (A8 et au-dessus) sont appliquées sur deux supports 28 pattes au brochage normalisé. L'un reçoit une RAM de 8 K-mots de 8 bits et l'autre une UVPROM qui peut être, indifféremment, une 2764 (8 K-mots de 8 bits) ou une 27128 (16 K-mots de 8 bits).

Ces mémoires sont validées par leurs lignes CS (Chip Select) qui reçoivent les signaux en provenance du décodeur d'adresses IC_5. Compte tenu du câblage adopté, la RAM se trouve de l'adresse 0 à l'adresse 1FFF, tandis que l'UVPROM se trouve de 8000 à 9FFF pour une 2764 ou de 8000 à BFFF pour une 27128.

Ce choix n'est pas fait au hasard mais est celui préconisé par Intel si l'on souhaite pouvoir faire exécuter automatiquement des programmes stockés en UVPROM dès la mise sous tension.

Le support de l'UVPROM reçoit des signaux particuliers via IC_6 et le transistor T_4. Ces signaux servent uniquement en phase de programmation de la mémoire. Tous les chronogrammes sont automatiquement générés par le 8052 et la seule contrainte que vous avez à respecter est de fournir au montage via la borne 3 de DIN 1 une tension continue de 24 à 30 V environ sous une trentaine de mA. Cette tension, répétons-le, n'est à fournir que lors de la programmation de l'UVPROM, qui dure quelques minutes seulement.

Le circuit intégré IC_{10} enfin est un boîtier d'interface parallèle

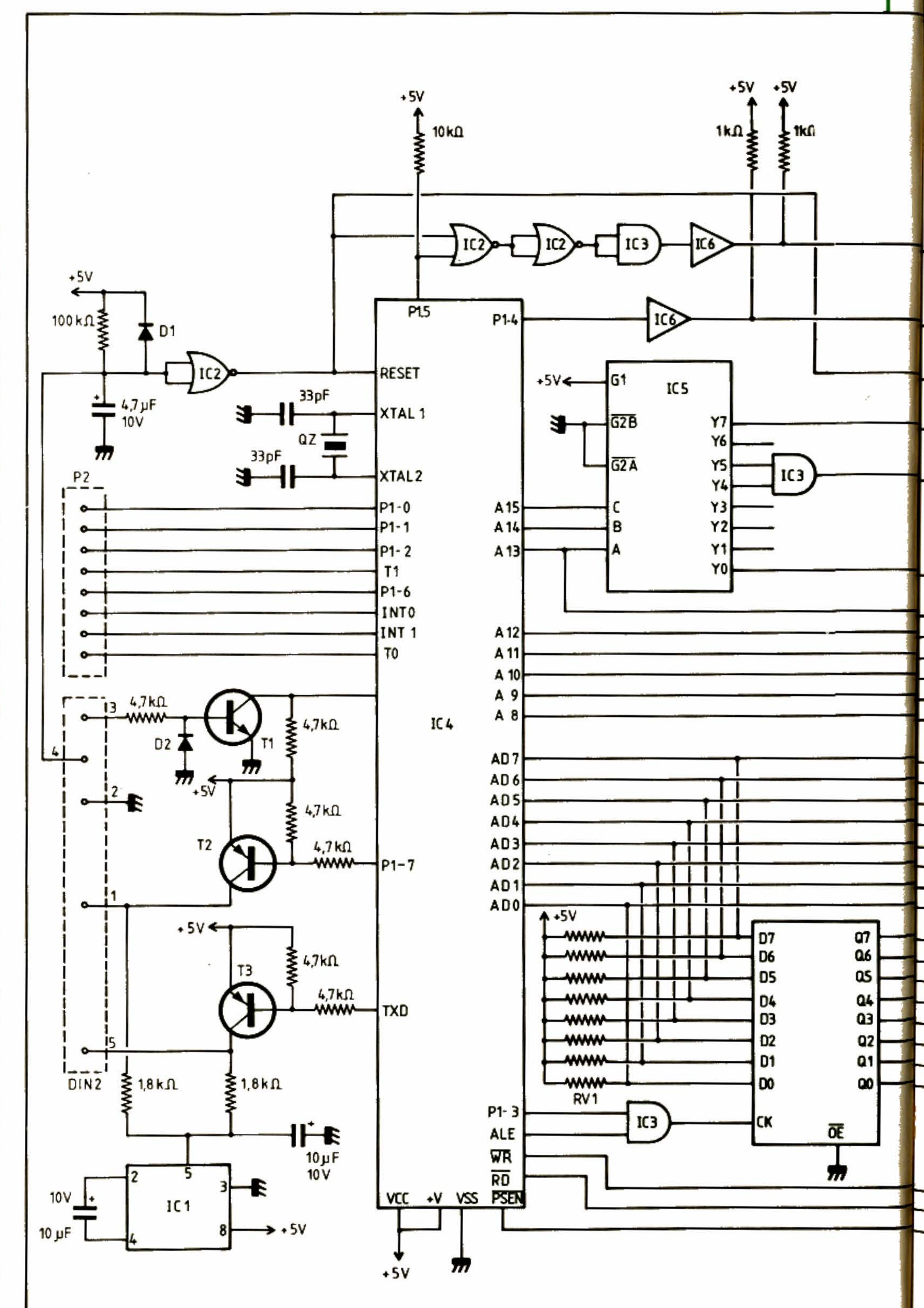
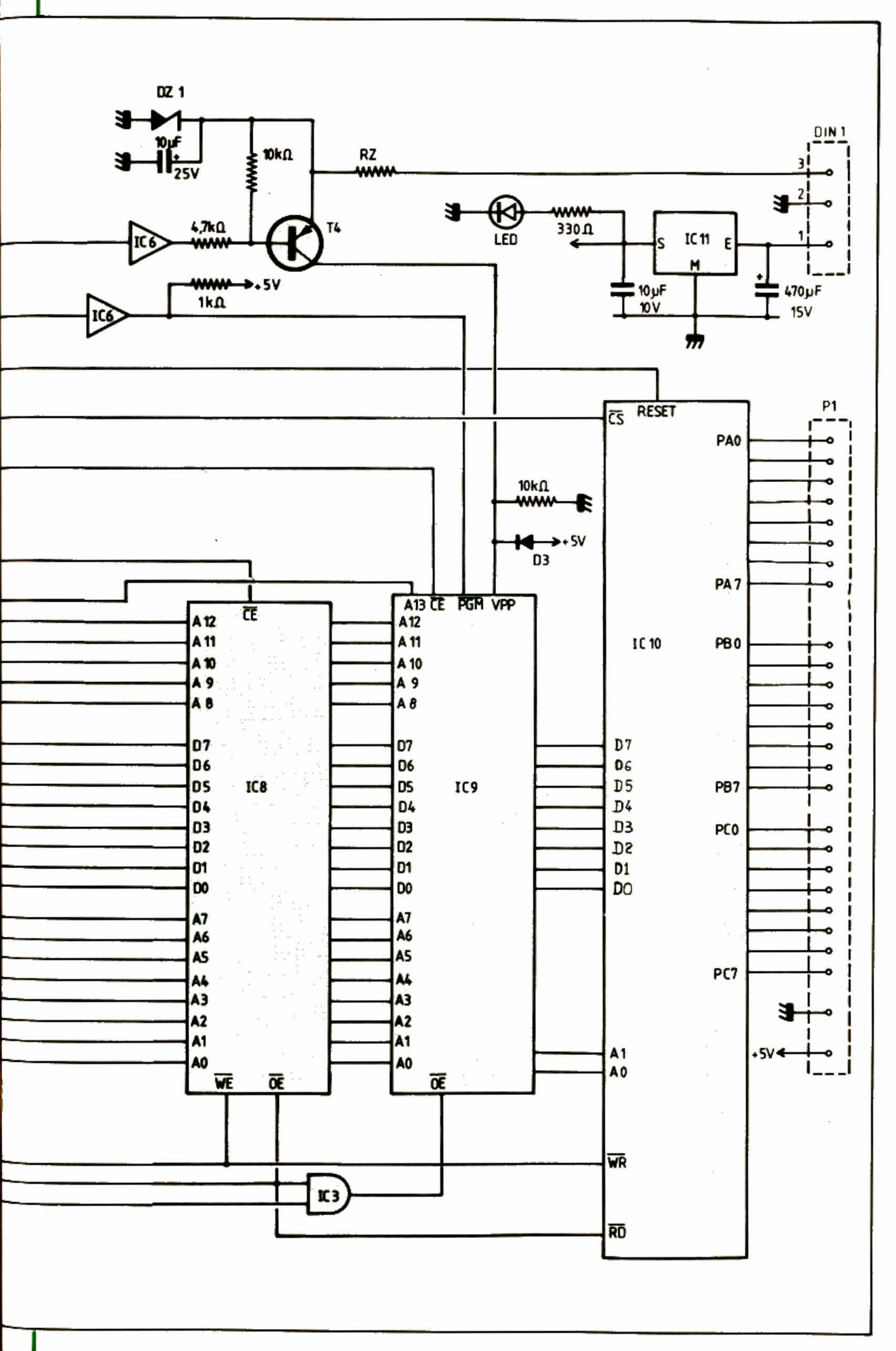


Fig. 3. – Schéma complet de notre carte.



de la famille 8080, ce qui lui permet de se coupler sans circuiterie logique particulière au bus du 8052. Sa ligne CS est reliée elle aussi à IC_5 et le place à une adresse supérieure à E0000.

L'alimentation de tous les circuits se fait sous une tension unique de 5 V qui est stabilisée par IC_{11}. Il suffit donc de fournir à partir d'une source externe non stabilisée une tension de 9 à 12 V sous une intensité de 500 mA pour que le montage puisse fonctionner.

D'un point de vue pratique, la carte de circuit imprimé supporte tous les composants de la figure 3. Elle est équipée de deux prises DIN pour circuit imprimé : DIN 1 et DIN 2. DIN 1 véhicule l'alimentation 9 à 12 V et la tension de programmation de 24 à 30 V lorsqu'elle est nécessaire. DIN 2 véhicule les signaux de dialogue avec le terminal et l'imprimante ainsi que la commande du RESET qui peut ainsi être déportée où bon vous semble.

Deux zones pastillées pouvant recevoir des cosses poignard ou des connecteurs sont réservées à P_1 et P_2. C'est là que viendront se connecter les différents modules d'interface en fonction des applications envisagées.

LES COMPOSANTS

Leur nomenclature complète vous est proposée figure 4 mais nécessite quelques commentaires.

Pour ce qui est du quartz, essayez de trouver la fréquence indiquée. Si vous n'y arrivez pas, procurez-vous la fréquence inférieure la plus proche. Vous pouvez descendre comme cela jusqu'à 10 MHz sans problème.

Pour ce qui est de la RAM 8 K-mots de 8 bits, toutes les RAM statiques en boîtier 28 pattes de cette taille conviennent, quelle qu'en soit la marque. Nous avons indiqué les références les plus courantes mais celles-ci ne sont pas restrictives. La seule précaution à prendre est de vous assurer que le temps d'accès est inférieur ou égal à 250 ns. C'est le cas des références que nous indiquons. Si vous choisissez autre chose, vérifiez ce paramètre ou faites le préciser par votre revendeur. Attention ! ces temps sont généralement codés par un suffixe après la référence mais la logique ne règne pas en ce domaine et, par exemple, –15 ne veut pas dire chez tout le monde 150 ns de temps d'accès !

Pour les UVPROM, c'est pareil, n'importe quelle 2764 ou 27128 convient pourvu que son temps d'accès soit inférieur ou égal à 350 ns. Si vous prévoyez d'écrire des programmes longs et complexes, prenez une 27128. Si vous ne prévoyez que des programmes très simples, une 2764 suffira. Vu la différence de prix assez faible, vous avez intérêt à prendre une 27128.
Les circuits TTL peuvent être de n'importe quelle famille (normale, LS, ALS, F, HCT) sauf les familles H (disparues depuis longtemps) et S (en voie de disparition).

L'ICL 7660 et le 8052AH-Basic ne sont pas très répandus bien qu'ils soient importés en France depuis longtemps. Si vous n'en trouvez pas, sachez que la société Facim (19, rue de Hegenheim, 68300 Saint-Louis) en tiendra en stock. Cette société réalise par ailleurs le circuit imprimé de cette réalisation qui est un double face à trous métallisés. Fidèles à notre politique, nous publierons néanmoins le dessin à l'échelle 1 des deux faces de ce circuit dans notre prochain numéro, consacré à la réalisation pratique et à la mise en œuvre du montage.

Enfin, notez que les 10 condensateurs de 22 à 100 nF qui apparaissent dans la nomenclature mais non sur le schéma de la figure 3 sont ceux de découplage des alimentations 5 V des divers circuits intégrés.

LE MOIS PROCHAIN

Comme il y a encore beaucoup à dire sur cette réalisation, nous avons coupé cet article en trois parties afin de ne pas accaparer trop de place dans ce numéro. Le mois prochain, nous nous attacherons à la réalisation et aux essais du montage, et le mois suivant nous verrons sa programmation et des exemples d'interfaçage.

C. TAVERNIER

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

Repères	Références
IC_1	ICL 7660 (Intersil)
IC_2	4001 (C.MOS)
IC_3	7408 ou 74LS08 ou 74HCT08 (TTL)
IC_4	8052 AH-Basic (Intel)
IC_5	74138 ou 74LS138 ou 74 HCT138 (TTL)
IC_6	7406 ou 7416 ou 7407 ou 7417 (TTL)
IC_7	74373 ou 74LS373 ou 74HCT373 (TTL)
IC_8	TC 5565 PL12 ou PL15 (Toshiba) ou M5M 5165 P12 ou P15 ou P70 (Mitsubishi) ou HM 6264 (tous types Harris)
IC_9	2764 ou 27128 (tous types de temps d'accès <= 350 ns)
IC_{10}	8255 (Intel, NEC, Siemens, Harris, etc.)
IC_{11}	7805 (Régulateur 5 V, 1 A en boîtier TO 220)
T_1	BC 548, BC 108, BC 184, 2N2222, etc.
T_2 à T_4	BC 327, BC 212, 2N2907, etc.
D_1 à D_3	1N 914 ou 1N 4148
DZ_1	Zener 21 V, 0,4 W (tous types)
LED	LED quelconque
QZ	Quartz 11,0592 MHz (voir texte)
RN1	Réseau de 8 rés. de 10 kΩ, boîtier SIL, 1 point commun Résistances 1/4 W 5 % : 3 × 1 kΩ, 2 × 1,8 kΩ, 7 × 4,7 kΩ, 3 × 10 kΩ, 1 × 100 kΩ Résistances 1/2 W 5 ou 10 % : 1 × 330 Ω Condensateurs céramique ou Mylar : 2 × 33 pF, 10 × 22 nF à 100 nF au pas de 2,54 mm ou 5,08 mm Condensateurs chimiques : 1 × 470 µF 15 V, 3 × 10 µF 10 V, 1 × 10 µF 25 V, 1 × 4,7 µF 10 V Supports de CI : 2 × 40 pattes, 2 × 28 pattes, 1 × 20 pattes, 1 × 16 pattes, 3 × 14 pattes, 1 × 8 pattes
DIN1 et 2	Prises DIN femelles, 5 pôles à 180° pour CI Circuit imprimé, cosses, radiateur pour IC_{11}

Fig. 4. – Nomenclature des composants.

NOUVEAUX MONTAGES DE SIMULATION DE PRESENCE

Faire semblant d'être chez soi, c'est un moyen assez efficace contre l'effraction. Le plus souvent, une telle simulation de présence procède par des éclairages qui s'allument, le soir, de façon automatique et plus ou moins aléatoire, dans les pièces d'une demeure temporairement inoccupée. Ce sujet a été traité à de nombreuses reprises dans la presse technique, ainsi que dans le livre *Présence électronique contre le vol* (ETSF), où on trouve aussi de bien simples idées de montage pour commander des mouvements (rideaux, portes, ombres) et des bruits, notamment des bruits d'ordre domestique.
Cependant, nos lecteurs semblent préférer les jeux de lumière, d'après ce qu'ils nous écrivent. Nous les remercions des remarques et suggestions qu'ils nous ont adressées, et dont nous avons largement tenu compte pour les nouveaux montages qui sont décrits ci-dessous.

La psychologie de la simulation

De nombreuses firmes proposent des installations d'alarme, souvent à grand renfort de publicité. Le particulier qui achète une telle installation ne manque généralement pas d'y contribuer, à cette publicité, en claironnant haut et fort, à son entourage, et surtout au-delà, les caractéristiques exceptionnelles de son alarme, le nombre de personnes qui sont automatiquement appelées par téléphone, le nombre de décibels qui sortent des multiples sirènes, le nombre de gros billets qu'il a fallu y mettre.

La simulation, en revanche, on n'en parle guère. Il est vrai qu'elle est d'autant plus efficace qu'elle est moins connue, même par son principe. On ne l'évoque que sur le ton de la discrétion feutrée, on achète sous le manteau, à moins qu'on ne préfère construire soi-même (il est vrai que cela n'est pas bien dur), pour être à l'abri de toute indélicatesse. Or, une simulation de présence peut compléter très utilement une installation d'alarme. Cette dernière agit généralement, et si on met les fausses alertes à part, seulement quand il y a déjà eu quelque chose de cassé, alors que la simulation de présence est une dissuasion à l'effraction.

De plus, il y a des gens, et ils sont nombreux, qui ne sont pas très riches. L'alarme leur coûterait plus que ce qu'on pourrait leur voler, sous une forme ou une autre. Or, le peu qu'ils ont, ils y tiennent, précisément parce qu'ils ne sont pas très riches. Cependant, ils savent qu'il existe des individus qui ressentent un manque cruel de certaines choses à un point tel qu'une effraction pour 100 F leur devient acte banal.
Comme on le verra par la suite, une simulation de présence revient à nettement moins cher qu'une alarme, et elle est bien plus facile à réaliser et à installer. Par ailleurs, ceux qui volent là où il n'y a guère à prendre ne sont pas bien astucieux. Il est donc probable qu'une simple simulation puisse les dérouter.

La technique de la simulation

Les circuits d'éclairage de simulation comportent une photorésistance qui déclenche, au crépuscule, une ou plusieurs lumières qui s'éteignent et se rallument de temps en temps. On peut ainsi réaliser un programme de simulation qui dure jusqu'au matin, c'est-à-dire jusqu'au moment où la photorésistance reçoit un éclairement suffisant pour couper le circuit. Bien entendu, cela ne fonctionne correctement que si l'on oriente la photorésistance sur une fenêtre, et ce, de façon qu'elle ne puisse être frappée directement par la lumière qu'elle commande.

Certains de nos lecteurs qui semblent, d'après leurs lettres, avoir construit des circuits de simulation pour leurs amis et les amis de leurs amis ont constaté que ce phénomène d'interaction optique n'est pas évident pour tout le monde.

Pour cette raison, les circuits décrits ci-dessous sont **à mémoire.** Leur photorésistance cesse d'être active dès qu'elle vient de signaler le début de la nuit, pour n'entrer de nouveau en jeu que lorsque le programme d'éclairage s'est entièrement déroulé. Ainsi, un tel simulateur peut être installé au voisinage immédiat de l'éclairage qu'il commande, par exemple au-dessus d'un lustre ou autre éclairage de plafond.

Il peut également être souhaitable, pour commander un plafonnier, de connecter le simulateur aux bornes de l'interrupteur, c'est-à-dire en série avec l'ampoule, sur un seul fil. On verra que cette solution n'est guère onéreuse.

Les premiers simulateurs entièrement électroniques ont été proposés à une époque où le triac souffrait encore de certaines maladies d'enfance. Parfois, on tombait sur des échantillons dont la sensibilité de gâchette était soit trop forte, soit trop faible pour les données du montage. Avec les nouveaux montages, cette difficulté n'existe plus, à condition qu'on n'utilise pas, pour les triacs, des produits de firmes depuis longtemps défuntes, ou autres pièces de musée.

L'utilisation d'un triac implique une liaison entre le circuit de

commande et le réseau de distribution d'électricité. Il faut donc très sérieusement isoler le montage contre tout contact accidentel, et il faut également prendre toutes les précautions qui s'imposent lors de toute expérimentation.
De plus, la liaison précitée peut transmettre, sur le circuit, des surtensions accidentelles, susceptibles de provoquer des déclenchements intempestifs, voire des destructions de matériel, notamment quand le condensateur de limitation d'intensité ne présente pas un très bon isolement. Les montages présentés ci-dessous ont été sensiblement améliorés sur ce point.

Fig. 1
Commande impulsionnelle, par tout ou rien, d'un triac à partir d'un circuit logique C.MOS, avec alimentation sur le réseau de 220 V.

Alimentation sans transformateur et déclenchement impulsionnel

Les circuits C.MOS des montages décrits fonctionnent avec une tension d'alimentation voisine de 10 V. Si on veut obtenir cette tension, à partir des 220 V de la prise de courant, par une résistance, on doit faire face à une dissipation d'énergie qui implique un échauffement important. On a donc avantage à remplacer la résistance par une réactance (C_3 dans la fig. 1), laquelle produit, en alternatif, une chute de tension « à froid ». Pour 220 nF, la réactance est de 15 kΩ environ, à 50 Hz. En série avec C_3, on place une résistance R_3, destinée à absorber les perturbations impulsionnelles. L'intensité maximale dans C_3 est de 220 V/ 15 kΩ ≃ 15 mA.
En faisant suivre C_3 de deux diodes, montées en doubleur de tension, on obtiendrait une tension continue qui serait bien dangereuse pour un circuit C.MOS. Il est donc nécessaire de la limiter par une diode Zener. Habituellement, on place cette diode après le circuit de redressement. Mais en l'occurrence, on n'a pas besoin d'une tension étroitement stabilisée. On peut donc remplacer l'une des diodes de redressement (D_4 dans la fig. 1) par la diode Zener. Celle-ci aura une fonction de redressement aux alternances où son anode est positive, et une fonction de limitation quand l'anode est négative par rapport à la cathode. Du fait de la chute de tension sur D_3, la tension redressée, aux bornes du condensateur de filtrage C_2, est légèrement inférieure à la valeur nominale de D_4.
Dans l'application envisagée, le triac travaille par tout ou rien. Une commande continue de gâchette demanderait 20 à 30 mA, c'est-à-dire plus que l'alimentation ne peut fournir. On préfère donc une commande impulsionnelle, pour déclencher le triac aux passages par zéro de la tension alternative d'alimentation.
La figure 1 montre qu'on utilise deux transistors, en symétrie complémentaire, dont les bases sont commandées, à partir du 220 V, via R_1. Cette résistance ne dissipe, en fait, que 125 mW. Il faut néanmoins utiliser un modèle de 0,5 W, pour des raisons d'isolement et de gradient de potentiel le long du corps résistif.
Au début d'une alternance positive, par exemple, T_1 devient conducteur au moment où C_2 vient d'être coupé. Le potentiel commun des émetteurs varie alors brusquement de 10 V. Différenciée par C_1, cette variation est transformée en impulsion. Appliquée à la gâchette (G) via R_2 (limitation d'intensité), cette impulsion déclenche le triac. Au début d'une alternance négative, on observe un fonctionnement symétrique.
Pour faire cesser le fonctionnement du triac, il suffit de saturer l'un des transistors, ce qui entraîne le blocage de l'autre. La commande correspondante peut être effectuée soit par D_1 dont l'anode se trouve portée au potentiel du positif de l'alimentation par l'état « 1 » d'une sortie C.MOS, soit par D_2, en portant la cathode au négatif par un « 0 » logique.

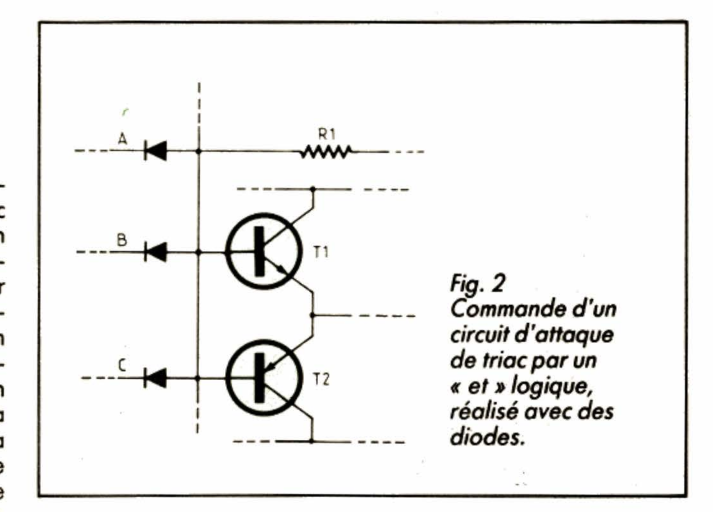


Fig. 2
Commande d'un circuit d'attaque de triac par un « et » logique, réalisé avec des diodes.

Une fonction « et » peut être obtenue, à partir de plusieurs sorties C.MOS, par plusieurs diodes connectées comme le montre la figure 2. L'ampoule n'est alors allumée que si toutes les entrées (A, B, C) se trouvent à l'état « 1 », c'est-à-dire au potentiel de collecteur de T_1. En intervertissant le sens de connexion des diodes, on obtient une fonction « non–ou ». Dans ces conditions, l'ampoule ne s'allume que si toutes les entrées de commande sont à « 0 » (potentiel de collecteur de T_2).

COMMANDE SIMULTANEE DE DEUX ECLAIRAGES CONTINU ET ALTERNANT

Caractéristiques

Les fonctions du circuit sont :

– Commande d'un premier éclairage, continu, dont la durée est programmable, par commutateur, entre 3 et 7 heures.

– Commande d'un second éclairage, s'allumant et s'éteignant 4, 8, 16 ou 32 fois pendant le déroulement du programme, et ce, pendant des durées qu'on peut, à leur tour, programmer dans certaines limites.

– Possibilité de test rapide (programme entier en 30 secondes).

– Inhibition de la photorésistance pendant et immédiatement après le déroulement du programme.

Principe

Le schéma de la figure 3 comporte deux circuits logiques, un compteur binaire 14 étages, CD 4020 B, et une quadruple porte NOR, CD 4001 B. Dans cette dernière, P_1 et P_2 constituent une

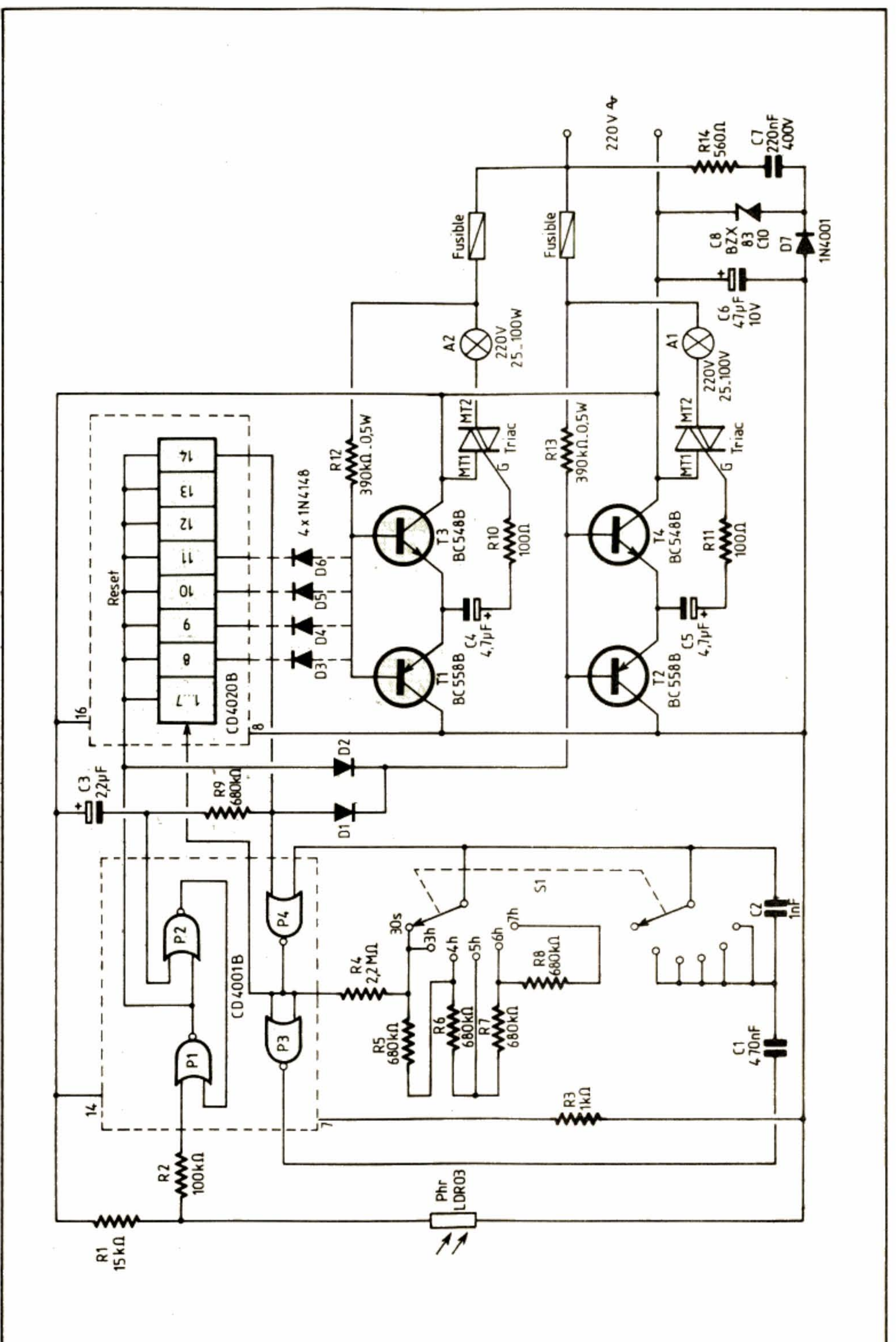


Fig. 3. – Circuit de simulation pour deux éclairages, permanent et intermittent, à durée programmable et avec coupure de la photorésistance pendant le déroulement du programme.

bascule set-reset (élément de mémoire). La résistance R_2, en série avec l'une des entrées de P_1, forme, avec la capacité d'entrée de la porte, un filtre passe-bas, destiné à défendre ladite porte contre les perturbations impulsionnelles.
Quand l'éclairement de la photorésistance Phr diminue, l'entrée correspondante de P_1 passe à « 1 », ce qui fait que la sortie de P_1 passe à « 0 ». Dès lors, D_2 cesse de conduire, d'où allumage de A_1. Simultanément, la remise à zéro du compteur se trouve levée. Ce dernier prendra donc en compte le signal qui lui est fourni par le multivibrateur P_3–P_4. La programmation des durées se fait par commutation de la fréquence du multivibrateur, comme cela est indiqué sur le schéma.
Dessinées en pointillés, les diodes D_3 à D_6 sont des emplacements possibles pour les éléments régissant le programme de l'ampoule A_2. Si D_3 est seule en place, A_2 s'allumera dès que le compteur aura progressé jusqu'à sa 8e bascule. Elle restera allumée pendant 1/64 de la durée programmée et ce 32 fois de suite.
La figure 4 montre les séquences qu'on observe sur les autres sorties du compteur, et permet de voir ce qui se passe quand les autres emplacements de diodes sont occupés. La fonction « et » qui en résulte est précisée, sur la dernière ligne, pour la présence simultanée de D_4 et de D_5. Aucune combinaison de diodes ne permet une durée d'allumage (A, fig. 4) qui serait supérieure à la durée d'extinction (E). Un tel type de fonctionnement peut cependant être obtenu, comme on le verra plus loin, à l'aide d'une porte supplémentaire.
A la fin de la durée programmée, c'est-à-dire au bout de 2^{13} = 8 192 périodes du multivibrateur, la dernière bascule du compteur passera à « 1 ». Le multivibrateur se trouve alors bloqué par l'entrée correspondante de P_4, et simultanément D_1 provoque l'extinction de A_1.
Si on remettait, au même moment, le set-reset (P_1, P_2) dans son état primitif, la photorésistance aurait encore la possibilité de « voir » l'extinction de A_1 ou de A_2. Elle comprendrait cela comme un passage jour-nuit, et elle déclencherait de nouveau le programme. On évite ce retour au départ en retardant la commande du set-reset au moyen de C_3 et R_9.
Dans ces conditions, le circuit est parfaitement insensible à l'éclairement de sa photorésistance pendant que le programme se déroule. A la fin du programme, peu importe si la photorésistance est déjà éclairée (parce qu'il fait déjà jour) ou si elle ne le sera que par la suite. Le seul phénomène qui puisse de nouveau déclencher le programme est un passage clair-obscur. Exceptionnellement, ce phénomène peut avoir lieu au petit matin, quand un ciel d'abord clair se couvre précisément dans des conditions qui correspondent à un passage par le seuil de commutation de la photorésistance. Pour l'observateur, cela signifie que l'occupant de l'habitation a allumé, parce que le ciel s'est obscurci, et qu'il a oublié d'éteindre par la suite, à moins qu'il n'ait encore besoin de lumière pour une raison particulière.

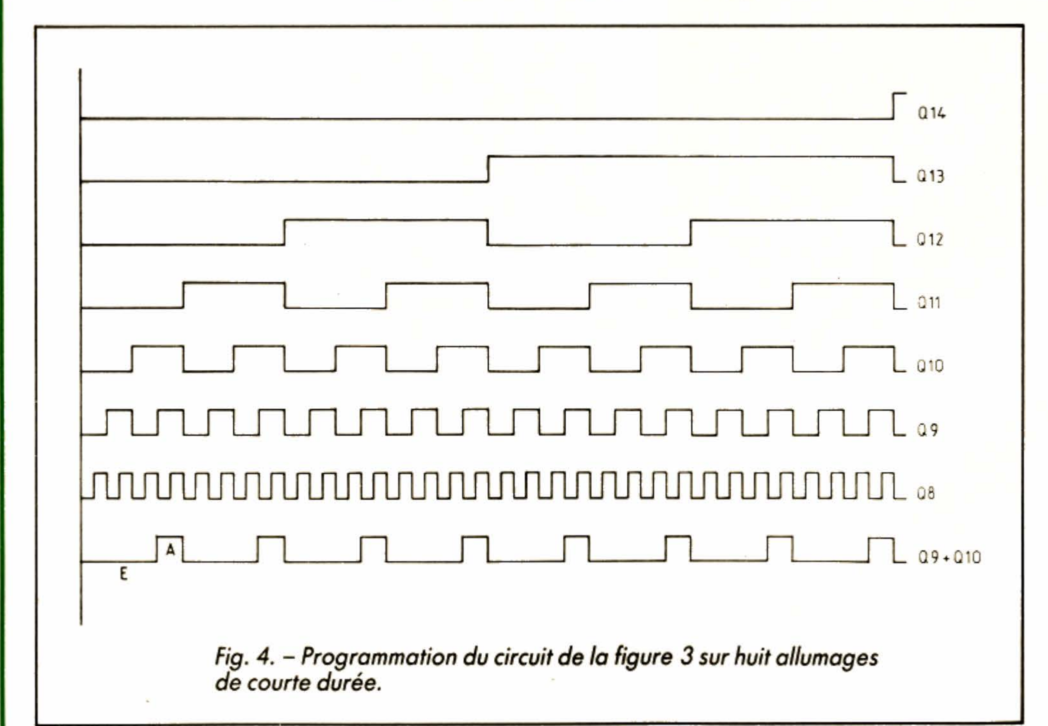


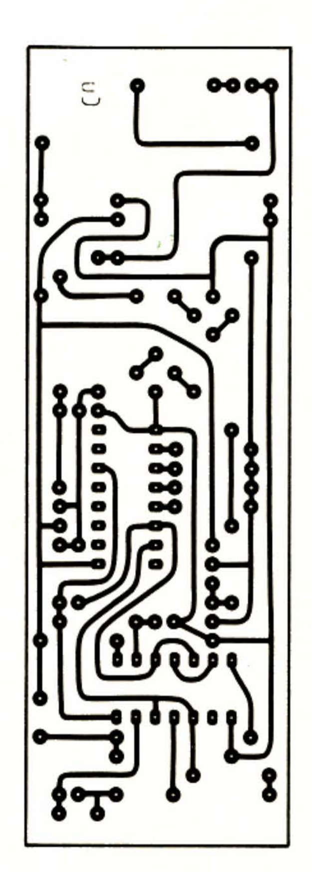
Fig. 4. – Programmation du circuit de la figure 3 sur huit allumages de courte durée.

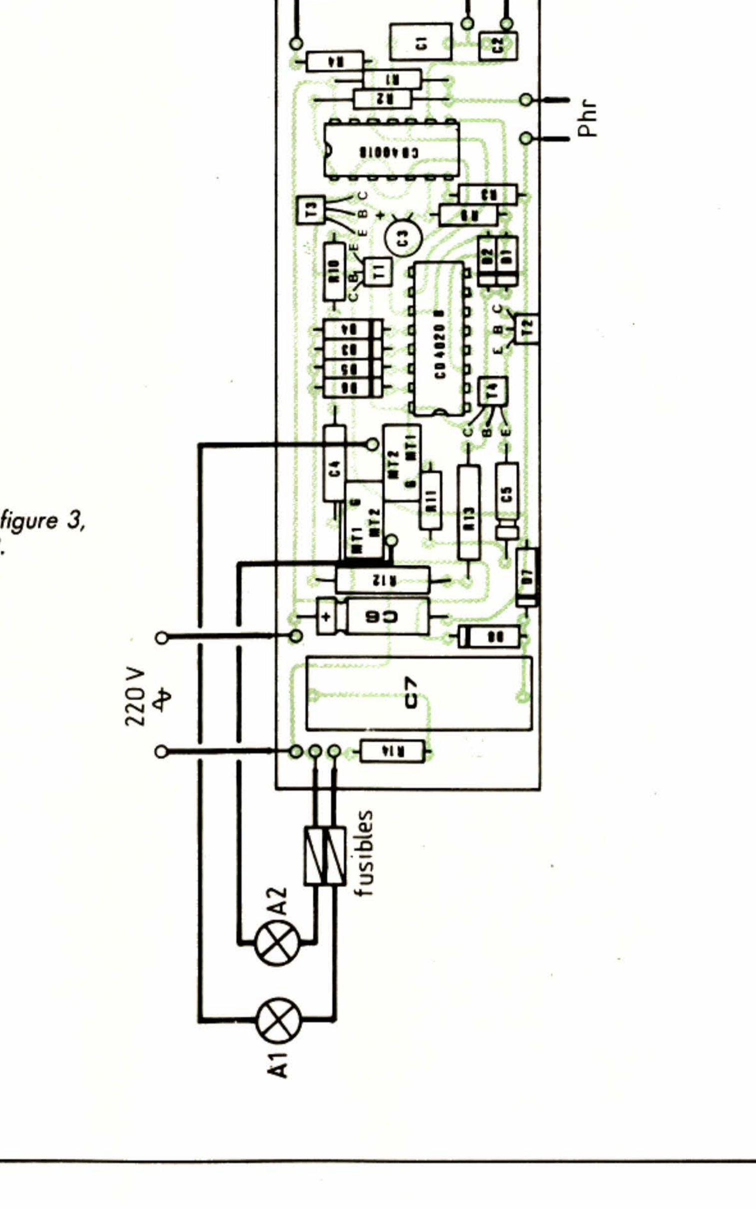
Réalisation et expérimentation

La figure 5 montre le plan d'implantation du montage. Les dimensions sont valables pour un boîtier Teko P/2. Les connexions des triacs sont à replier, conformément au plan, de façon à obtenir une disposition triangulaire. Celle-ci assure une meilleure rigidité mécanique, et la plus grande distance entre les soudures exclut tout danger d'amorçage. Des radiateurs ne sont nécessaires, pour les triacs, que si on dépasse une puissance d'éclairage de 100 W. Les résistances R_5 à R_8 sont logées directement sur le commutateur des durées.
La platine du boîtier supporte le contacteur et comporte une ouverture, en face de la photorésistance (trou de 3 à 6 mm). Cette ouverture peut être partiellement obturée, si on constate que le circuit ne se déclenche que pour une obscurité qu'on juge déjà trop profonde. La connexion vers A_1 et A_2 peut se faire par des douilles ou, plus commodément, par des fils souples qui sortent du boîtier et qui se terminent par des prises femelles. Les supports pour les fusibles peuvent être installés dans la paroi du boîtier. L'intensité de coupure de ces fusibles est à déterminer en fonction de la puissance d'éclairage, soit 0,5 A pour des ampoules de 60 ou de 75 W.
Pour expérimenter le circuit, on connecte les deux ampoules et on obscurcit brièvement la photorésistance, après avoir commuté sur « 30 secondes ».

(à suivre)

H. SCHREIBER





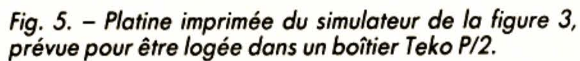


Fig. 5. – Platine imprimée du simulateur de la figure 3, prévue pour être logée dans un boîtier Teko P/2.

Liste des composants

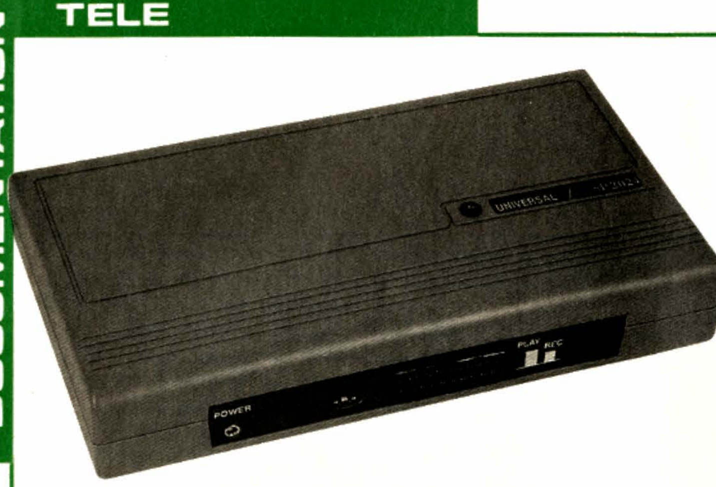
(Montage fig. 5)

C_1 : 470 nF
C_2 : 1 nF
C_3 : 2,2 µF, 10 V
C_4 : 4,7 µF, 10 V
C_5 : 4,7 µF, 10 V
C_6 : 47 µF, 10 V
C_7 : 200 nF, 400 V

D_1 à D_6 : 1N4148
D_7 : 1N4001
D_8 : BZX 83 C 10

Fusibles (avec support) 0,5 A (pour ampoule de 60 à 75 W)
Phr : photorésistance LDR 03 ou similaire

R_1 : 15 kΩ
R_2 : 100 kΩ
R_3 : 1 kΩ
R_4 : 2,2 MΩ
R_5 à R_9 : 680 kΩ
R_{10}, R_{11} : 100 Ω
R_{12} : 390 kΩ, 0,5 W
R_{13} : 390 kΩ, 0,5 W
R_{14} : 560 Ω
S_1 : commutateur 2 × 6 positions
T_1, T_2 : BC 558 B
T_3, T_4 : BC 548 B
Triacs de 2 à 6 A
1 CI : CD 4001 B
1 CI : CD 4020 B



L'INTERFACE « universal » SP 2024

Vous avez tous entendu parler des problèmes de coexistence européenne entre les standards Pal et Secam, entre l'énorme développement mondial du standard Pal, et celui, moindre, du Secam. Cette situation a conduit les fabricants de matériel vidéo à se concentrer sur le Pal, à tel point que le matériel vidéo 8 mm n'existe qu'en Pal et que ses normes n'ont été prévues que pour ce standard. Seulement voilà, nous sommes en France, lieu de naissance du Secam, nos téléviseurs sont en général aux normes Secam bien que les bistandards, Pal/Secam, soient aujourd'hui devenus très courants.

L'interface Universal – et non universel – SP 2024 s'adresse à tous ceux qui veulent exploiter à fond les possibilités de leur matériel de prise de vues Pal, sans se lancer dans l'investissement d'un tuner et d'un transcodeur.
Toutes taxes comprises, il vous en coûtera aux alentours de 1 400 F.
Son rôle ? Il est double :
– d'une part, prendre le signal vidéo à la sortie de la prise SCART de votre téléviseur, le transformer en Pal et le diriger ensuite sur une prise DIN que vous relierez à l'entrée de votre magnétoscope Pal, quel que soit son standard, qu'il s'agisse d'un caméscope ou d'un magnétoscope ;
– d'autre part, on va ressortir, du magnétoscope en lecture, et rentrer dans l'interface où le signal Pal sera démodulé et transformé en signaux RVB, puis renvoyé sur la prise péritélévision.
Les signaux reçus en Secam ont donc été transformés en Pal pour être enregistrés (vous pourrez donc enregistrer vos émissions préférées), puis, à la lecture, les signaux Pal sont démodulés et convertis en RVB, pour exciter les canons de votre téléviseur via la prise péritélévision et l'ampli vidéo interposé.
L'ensemble se présente sous la forme d'un boîtier plat, allongé (voir photo), il devra rester accessible pour que la commutation enregistrement/lecture puisse être effectuée (commutation côté prises !)
L'alimentation est confiée à un boîtier externe qui se branche directement sur la prise secteur. Attention, vérifiez bien que le commutateur de tension se trouve en position 12 V ! La polarité est indifférente, le redresseur double alternance étant installé à l'entrée du montage. Ce boîtier doit pouvoir être alimenté par une tension alternative ; en effet, il comporte le redresseur précité, un condensateur de filtrage et un régulateur de tension 12 V.
Avec le boîtier de tension continue, ça marche aussi. La consommation de l'interface est de 250 mA environ.
Le raccordement s'effectue par une prise péritélévision SCART, côté Secam et RVB, et par une DIN côté Pal, le son est bien entendu véhiculé dans les deux cas mais ne subit pas de traitement.
Le constructeur livre un cordon SCART/SCART, un cordon tout à fait standard à première vue mais qui cache un secret. Nous avons en effet utilisé le boîtier sans prendre le cordon d'origine, que nous avons remplacé par un cordon standard aux connexions croisées, comme il se doit (la broche de sortie vidéo du téléviseur est la même que celle de sortie vidéo du magnétoscope). Ça marche, mais à condition d'avoir un téléviseur Pal/Secam qui n'a pas besoin de passer par le RVB. Explication : la borne de commutation rapide de la prise péritélévision du 2024 n'est pas connectée, on commute en péritélévision mais pas en RVB. C'est dans le cordon qu'est effectuée la connexion, tout le secret est là ! Pour travailler avec un cordon normal, on met une résistance de 1 000 Ω entre le + commuté de l'alimentation et la borne 16 de la prise péritélévision...

LA TECHNIQUE

L'important, c'est ce qu'il y a à l'intérieur : on y trouve trois circuits intégrés de la famille Philips/RTC. Pour enregistrer en Secam à partir du Pal, le plus simple, c'est de prendre un circuit intégré Secam/Pal : il en existe justement un depuis peu de temps chez RTC/Philips, il s'agit du TDA 3592A. Il comporte un démodulateur d'identification et de chroma et détecte automatiquement le Pal ou le Secam, si un signal Pal arrive (cas d'une réception frontalière), il est directement disponible en sortie, le 2024 peut donc recevoir indifféremment du Pal ou du Secam.
Le TDA 3592 est associé à un TDA 2593 qui, lui, délivre les signaux de synchro nécessaires à son exploitation.
L'autre section du circuit utilise un TDA 3510, décodeur PAL classique, qui sort les composantes B–Y et R–Y permettant, par dématriçage, de retrouver les composantes RVB.
Le signal de synchro destiné au téléviseur passe par la prise vidéo.

LE CATALOGUE

Comme une interface n'arrive jamais seule, Universal Electronique vous propose, outre le SP 2022 :
– une interface Pal/RVB + synchro entrée en PAL et sortie en RVB + vidéo + son, pour micro-ordinateurs, caméscopes, magnétoscopes Pal, vers un moniteur ou un téléviseur ;
– deux transcodeurs Pal/Secam, l'un pour enregistrer les émissions TV Pal en Secam, l'autre pour regarder les enregistrements Pal sur TV Secam ;
– deux transcodeurs Secam/Pal, avec utilisation comme ci-dessus ;
– un modulateur RF aux normes BG/L ou K recevant un signal vidéo couleur ou N/B ou RVB + synchro et sortant en RF. (En RVB, l'image sera en noir et blanc.) Pour TV sans prise SCART... Universal propose également d'autres gammes de modules et de transcodeurs pour usages professionnels.

REALISEZ



UNE ALARME POUR BEBE

Sous ce titre curieux se cache un montage susceptible d'intéresser tous les parents (électroniciens) de bébés ou de très jeunes enfants. En effet, la réalisation que nous vous proposons aujourd'hui permet de déclencher une alarme, sonore ou lumineuse, dès qu'un bruit dépasse un certain niveau et une certaine durée.
D'autres applications que celle prévue sont évidemment possibles, mais la surveillance des pleurs dans une chambre de nourrisson est l'objectif premier du créateur de ce montage.
Compte tenu de cette présentation, le principe de base du montage est assez simple à imaginer. Il suffit en effet de réaliser un détecteur de bruit dont le seuil et la durée de détection soient programmables afin de pouvoir s'adapter à des environnements différents.

Contrairement à une habitude de plus en plus répandue, notre montage ne fait pas appel à un circuit intégré spécialisé mais utilise un mélange harmonieux de composants classiques. Nous allons donc profiter de sa description pour faire un peu d'électronique, ce qui ne peut faire de mal à personne. Pour cela, commençons par le cahier des charges à respecter.

Le cahier des charges

Afin de ne pas avoir à se soucier de durée de vie de piles, qui, comme chacun sait, sont toujours à plat lorsque l'on en a besoin, le montage doit être alimenté par le secteur. Comme il doit pouvoir rester sous tension pendant de longues périodes, sa consommation doit être relativement faible et son alimentation largement dimensionnée pour éviter tout échauffement excessif.

La mise en place du montage doit être quasi immédiate, ce qui nécessite l'intégration du capteur de son dans le boîtier même de l'appareil et conditionne donc le choix de ces derniers (boîtier et capteur). Chacun étant libre

de déclencher l'alarme de son choix, aucune contrainte ne doit être posée quant au raccordement de celle-ci.

Enfin, le montage doit pouvoir être facilement adapté à divers cas sans nécessiter d'intervention sur les composants qui l'équipent, ce qui implique la présence d'un certain nombre de réglages.

Nous allons voir comment, en partant de ce cahier des charges, nous sommes arrivés à un schéma qui, tout en restant relativement simple, a su satisfaire toutes nos demandes.

Le schéma

Il vous est présenté dans son intégralité figure 1 et, comme vous pouvez le constater, il fait appel à de la bonne vieille électronique classique puisque l'on y trouve des transistors, un amplificateur opérationnel, un circuit logique C.MOS et, tout de même, un régulateur intégré. Il y en a donc pour tous les goûts.

Pour analyser un tel schéma, une des meilleures solutions à adopter consiste à suivre le cheminement de l'information à traiter, ce que nous allons faire en commençant par le capteur de sons.

Nous avons utilisé un microphone à électret en raison de sa petite taille, de sa disponibilité et de sa sensibilité plus qu'honorable. Ce type de composant comporte en interne un étage à transistor à effet de champ et nécessite donc une alimentation, ce qui explique la présence des deux résistances de 4,7 kΩ qui aboutissent sur ses bornes. Comme tout ronflement de cette alimentation est à proscrire, un filtrage complémentaire est apporté par le chimique de 47 μF.

Ce micro attaque un transistor monté en émetteur commun avec contre-réaction de courant réalisée par la connexion de la résistance de polarisation de base sur le collecteur et non directement à l'alimentation. L'avantage d'un tel étage est de procurer un grand gain pour un coût en composants très faible. Pour que ceci soit vrai, le transistor T_1 doit tout de même disposer d'un gain en courant (beta ou h21e) assez important et, parmi tous les types proposés dans la nomenclature (voir figure 2), il faudra veiller à choisir des modèles suivis du suffixe B ou C. En effet, pour les transistors de ce type, un tri est réalisé par le fabricant et conduit à classer ceux-ci en trois familles de gains : A, B et C. A étant le plus faible gain et C le plus fort.

Un amplificateur opérationnel quelconque fait suite à ce transistor et constitue un deuxième étage amplificateur à gain ajustable grâce au potentiomètre de 220 kΩ. Il s'agit d'un montage inverseur classique dont le gain est

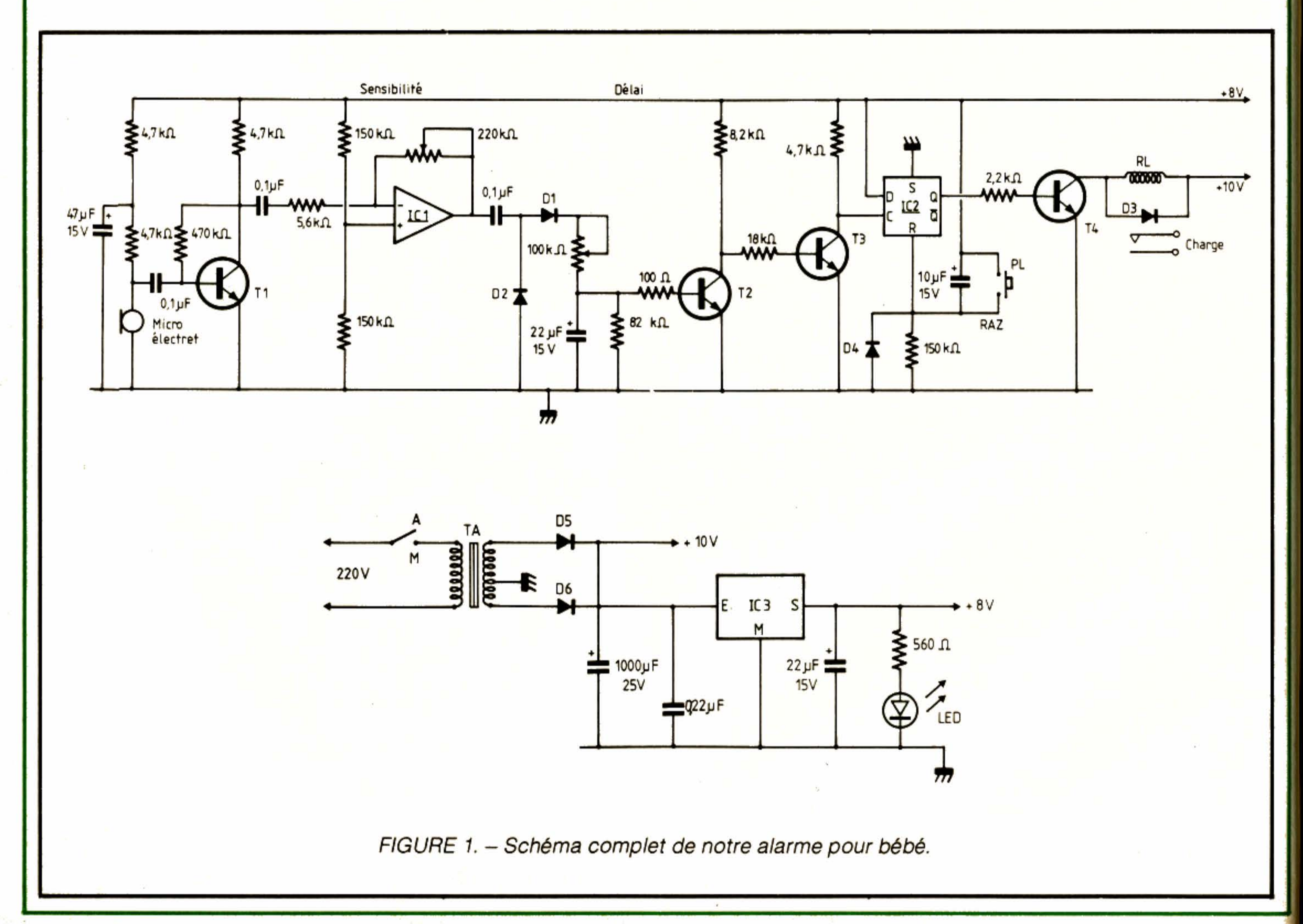
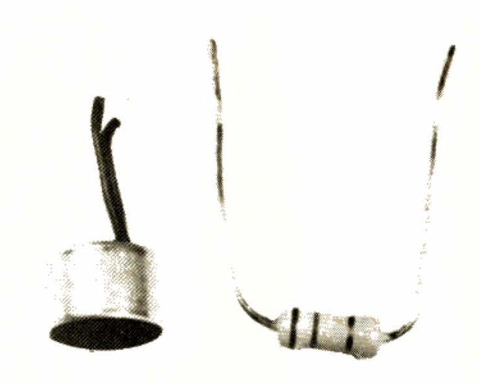


FIGURE 1. – Schéma complet de notre alarme pour bébé.

donné, en première approximation par la relation G = R_2/R_1, où R_2 est la valeur du potentiomètre et où R_1 vaut, dans ce cas, 5,6 kΩ. Le gain de notre étage peut donc varier entre 0 et presque 40.

Comme le montage est alimenté sous une tension unique par rapport à la masse, il est nécessaire de polariser l'autre entrée de l'ampli opérationnel, ce qui est réalisé par le pont de résistances de 150 kΩ. La valeur exacte de ces dernières importe d'ailleurs assez peu, l'essentiel est que les deux valeurs soient identiques (pour diviser la tension d'alimentation par deux) et assez élevée (pour ne pas consommer de courant en pure perte).

A la sortie de cet ampli, nous disposons donc du signal reçu par le micro amplifié de façon considérable. Ce signal alternatif est alors appliqué à deux diodes D_1 et D_2 qui le redressent et chargent avec la tension continue ainsi obtenue le condensateur de 22 µF. Cette charge se fait *via* un potentiomètre de 100 kΩ et ne peut donc être instantanée. De plus, le condensateur est faiblement déchargé en permanence par une résistance de 82 kΩ connectée à ses bornes.



Un micro à électret. La résistance de 1/2 watt donne l'échelle.

Cette charge lente du condensateur donne au montage un temps de réponse réglable, ce qui lui permet de ne pas réagir à certains bruits très brefs auquel il doit normalement rester insensible compte tenu de sa fonction.

Lorsque la tension aux bornes du 22 µF est suffisante, le transistor T_2 est rendu conducteur et son potentiel de collecteur passe donc au voisinage de la masse. Cela a pour effet de bloquer T_3 qui, jusqu'à cet instant, était saturé, maintenant l'entrée C de IC_2 au niveau bas. Ce blocage de T_3 fait monter son potentiel de collecteur au voisinage de la tension d'alimentation et crée donc un front montant sur C de IC_2.

Ce circuit est une bascule D en technologie C.MOS. La propriété d'une telle bascule est de fournir sur sa sortie Q la valeur qu'avait l'entrée D avant un front montant sur C. Dans notre cas, D est relié à l'alimentation, cette tension se retrouve donc sur Q lorsque T_3 se bloque, c'est-à-dire en fait lorsque les bruits atteignant le micro ont dépassé un certain seuil et une certaine durée.

Le transistor T_4 se sature alors, collant ainsi le relais RL dont les contacts peuvent déclencher l'alarme de votre choix.

Compte tenu de l'utilisation d'une bascule D et du câblage adopté pour celle-ci, l'alarme ne peut être remise à zéro, ou en veille si vous préférez, que par une intervention manuelle sur la bascule. Ici encore c'est un choix logique compte tenu de la vocation du montage. Cette remise à zéro s'effectue par le poussoir P_1 grâce à un montage un peu particulier.

Lors de la mise sous tension d'une bascule D, l'état de ses sorties Q et Q est imprévisible. Dans notre cas, il faut donc forcer cet état avec Q au potentiel de la masse pour que l'alarme ne se déclenche pas spontanément. Un tel forçage s'obtient en amenant l'entrée R de la bascule au potentiel de l'alimentation. Pour ce faire, un condensateur de 10 µF est utilisé. En effet, à la mise sous tension, ce condensateur est déchargé et se comporte donc comme un quasi court-circuit. Il relie donc R au + 8 V et ce, pendant toute sa charge qui a lieu *via* la résistance de 150 kΩ. La sortie Q de la bascule D est donc mise à zéro « de force » à chaque mise sous tension. Pour annuler l'alarme, suite à votre intervention auprès de bébé par exemple, il vous suffit d'appuyer sur le poussoir P_1 qui décharge le condensateur de 10 µF et permet donc au même processus de se répéter.

Dernière remarque à propos de cette bascule. Il s'agit d'un circuit logique en technologie C.MOS. La raison de ce choix n'est pas liée à des impératifs de consommation car le reste du montage consomme plus de 10 000 fois ce qu'absorbe une telle bascule. Ce choix est lié au fait que les circuits logiques C.MOS peuvent fonctionner sous toute tension comprise entre 3 et 18 V, ce qui n'est pas le cas d'autres familles logiques telles que la TTL par exemple.

Repère	Nombre	Types
IC_1	1	µA 741, LM741, LF 356...
IC_2	1	CD 4013, MC 14013... 4013 C.MOS
T_1, T_2, T_3	3	BC 108, BC 148, BC 184... (suffixe B ou C pour T_1)
T_4	1	2N2222 A, 2N2219 A
D_1, D_2, D_3, D_4	4	1N914, 1N4148
D_5, D_6	2	1 N4001 à 1 N4007
IC_3	1	Régulateur 8 V, 1 A, TO 220, µA 7808, MC 7808...
LED	1	N'importe quel type
TA	1	Transfo 220 V - 2 × 9 V - 3 VA à picots pour CI
RL	1	Relais 1 RT (voir texte)
	15	Résistances 1/4 W 5 % : 1 × 100 Ω, 1 × 560 Ω, 1 × 2,2 kΩ, 4 × 4,7 kΩ, 1 × 5,6 kΩ, 1 × 8,2 kΩ, 1 × 18 kΩ, 1 × 82 kΩ, 3 × 150 kΩ, 1 × 470 kΩ
	4	Condensateur polyester ou mylar : 1 × 0,22 µF, 3 × 0,1 µF
	5	Condensateurs chimiques : 1 × 1 000 µF 25 V, 1 × 47 µF 15 V, 2 × 22 µF 15 V, 1 × 10 µF 15 V
	2	Potentiomètres ajustables pour CI : 1 × 100 kΩ, 1 × 220 kΩ
Micro	1	Micro à électret (n'importe quel type, voir texte)
P_1	1	Poussoir 1 contact travail en appuyant
P_1	1	Inter 1 circuit 2 positions

FIGURE 2. – Nomenclature des composants.

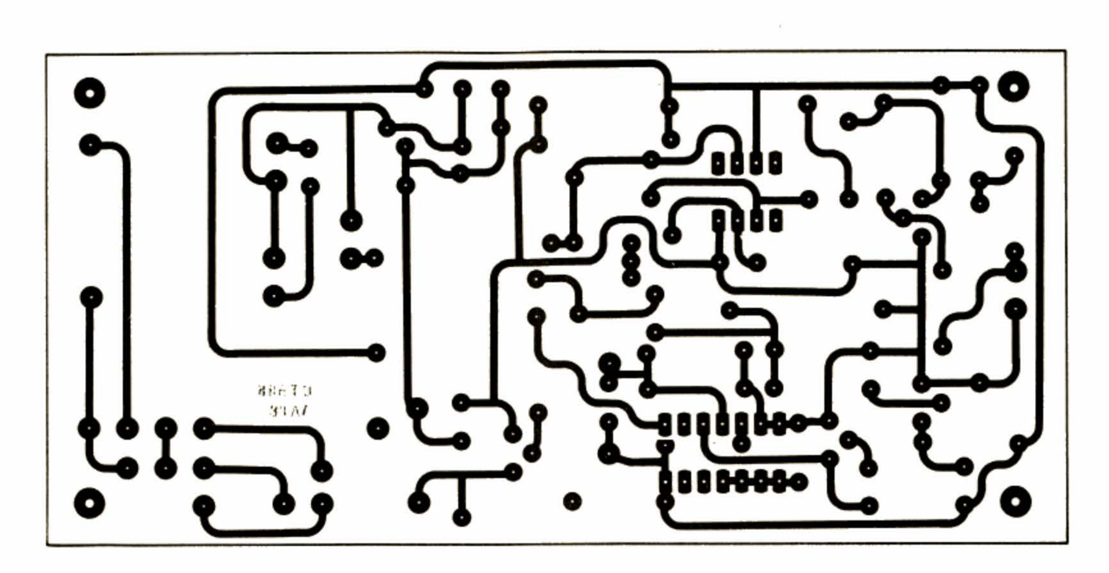


FIGURE 3. – Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.

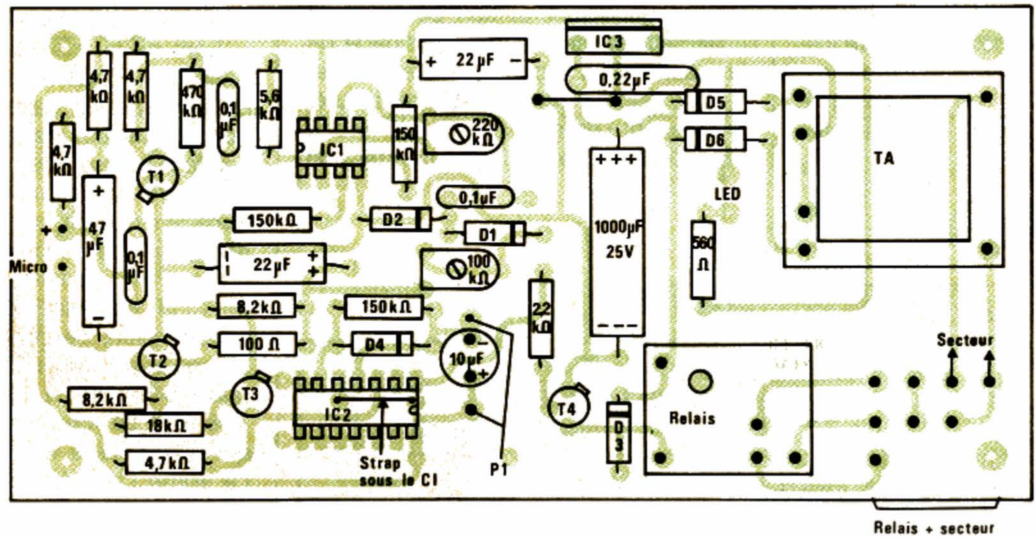
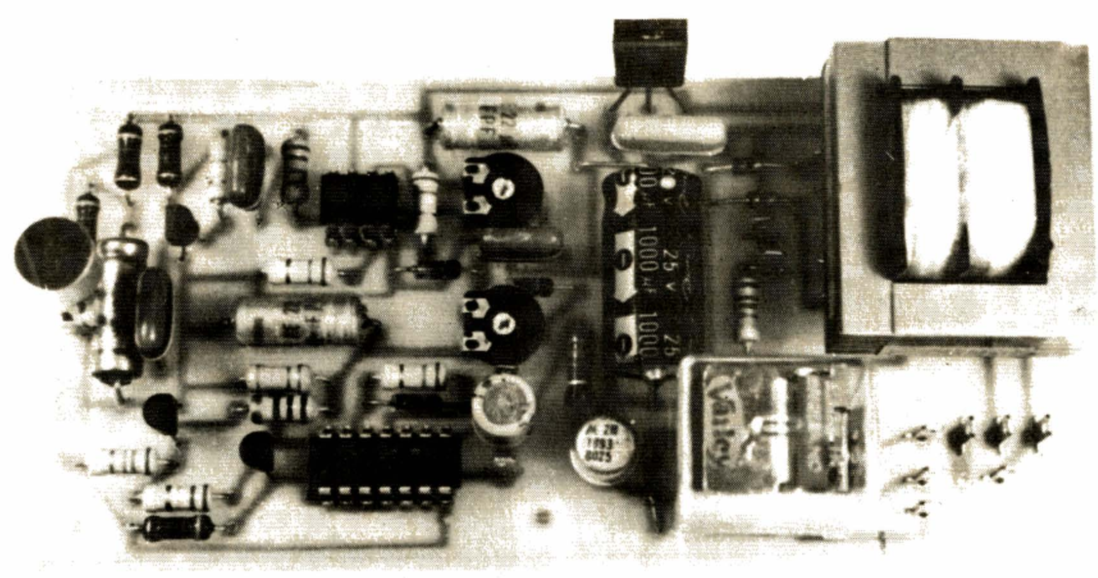


FIGURE 4. – Implantation des composants.

L'alimentation du montage est très classique puisqu'après redressement et filtrage selon un schéma habituel, deux tensions sont produites : une de 10 V environ (la valeur exacte importe peu et dépend du transformateur) pour alimenter le relais et son transistor de commande T_4, l'autre de 8 V, obtenue grâce à un régulateur intégré IC_3 pour alimenter de façon stable et exempte de ronflement le reste du montage. Cette façon d'opérer permet de ne pas faire dissiper trop de calories à IC_3 lorsque le relais est collé et laisse plus de liberté quant au choix de ce dernier, dont le courant de collage peut ainsi être de plusieurs centaines de milliampères.

La réalisation

La nomenclature des composants vous est présentée figure 2 et ne devrait poser de problème à personne tant le matériel utilisé est classique. Le micro à électret peut être de n'importe quel type à condition de choisir un modèle à



Le circuit imprimé supporte tous les composants.

deux fils (certains sont à trois et nécessitent une alimentation séparée). Les supports de circuits intégrés ne sont obligatoires que si vous avez peur de trop chauffer ces derniers lors de la soudure. Le relais sera n'importe quel modèle avec 1 contact repos/travail et collant sous 5 à 12 V. Le courant de collage pourra atteindre 100 ou 200 mA sans problème.

L'ensemble du montage tient sur un circuit imprimé simple face dont le tracé à l'échelle 1 vous est proposé figure 3. Celui-ci peut être reproduit par tout moyen à votre convenance : transferts directs sur le cuivre, feutre à CI ou, le *nec plus ultra,* méthode photo. Veillez seulement à ne le dessiner que lorsque vous serez en possession de votre transformateur et de votre relais car les tailles et positions des pattes de ces composants peuvent varier selon les fournisseurs.

L'implantation des composants est à faire en suivant la figure 4 et ne présente aucune difficulté. Il faut commencer par mettre en place les straps, surtout celui placé sous le 4013 (IC_2). Les supports de CI suivront ainsi que les composants passifs, résistances puis condensateurs. Attention au sens des chimiques qui acceptent fort mal une inversion de polarité. Poursuivez la mise en place par les diodes, les transistors, le régulateur et les circuits intégrés (sur supports ou soudés selon le cas). A ce propos, précisons que le circuit intégré IC_2, bien qu'étant en technologie C.MOS, ne réclame aucune précaution de soudure particulière si ce n'est d'avoir un fer à souder sur lequel on ne retrouve pas une centaine de volts sur la panne ! Il est navrant de constater qu'un certain nombre de personnes, dont certaines se disent compétentes, continuent de faire croire que les circuits C.MOS grillent à la moindre occasion et qu'il faut se barder de tresses de masse et autres tapis conducteurs pour les manipuler...

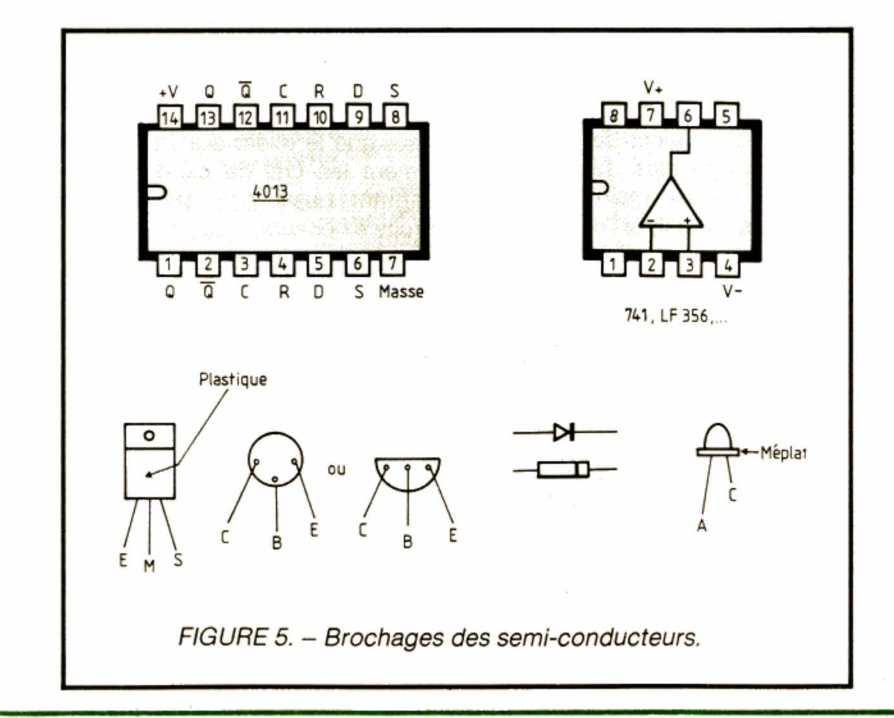
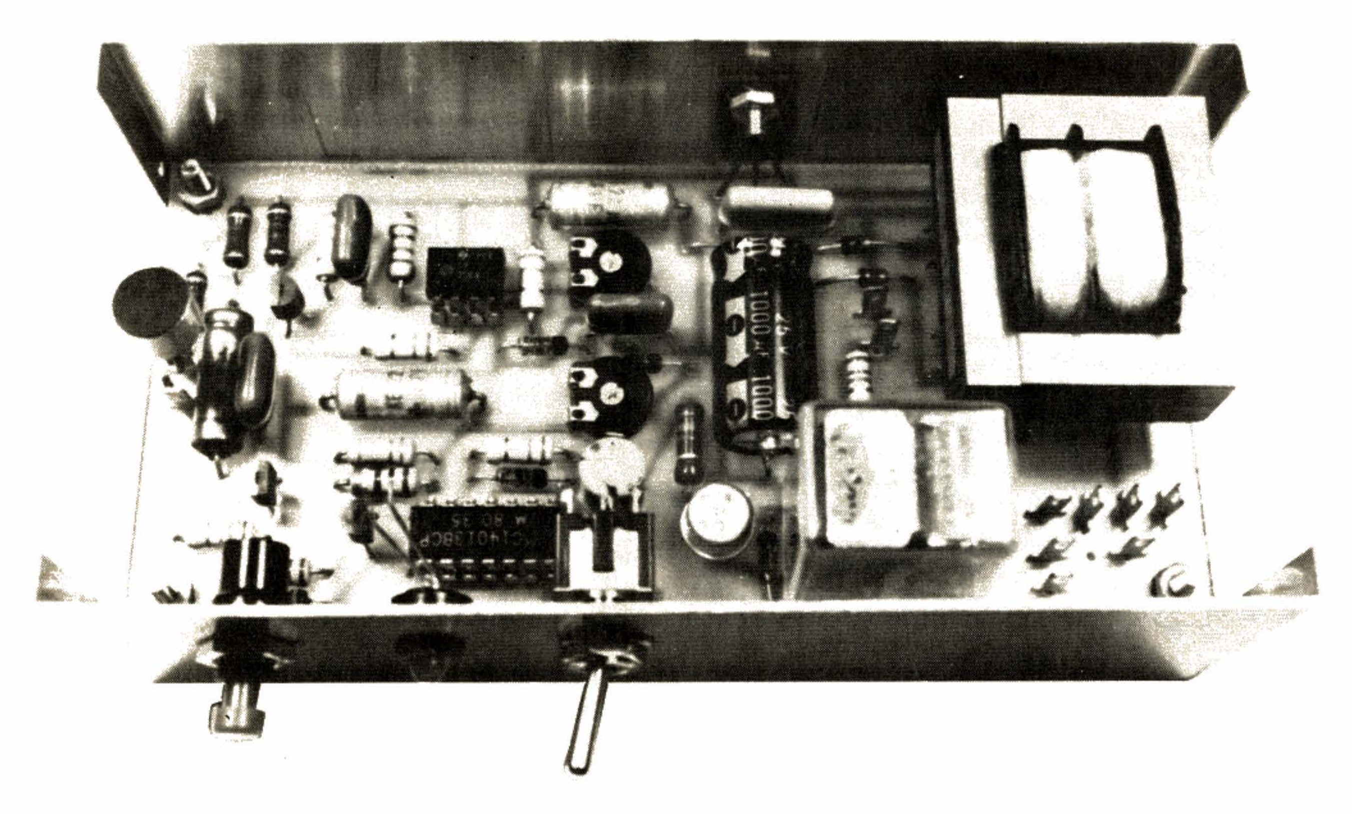


FIGURE 5. – Brochages des semi-conducteurs.

Positionnez les deux potentiomètres ajustables à mi-course et vérifiez votre travail plutôt deux fois qu'une surtout si c'est là un de vos premiers montages.

Un premier essai sur table peut alors être réalisé. Raccordez le micro en respectant sa polarité. La borne aboutissant à la résistance de 4,7 kΩ étant celle repérée par un signe + ou par un point de couleur rouge sur le corps de ce dernier. Une inversion de polarité n'est pas dangereuse mais ne permet pas au micro de fonctionner. Reliez le montage au secteur 220 V, attendez quelques secondes sans faire de bruit, rien ne doit se passer. Faites alors du bruit devant le micro, au bout de quel-



Intégration dans un coffret Teko modèle 4/B.

ques instants le relais doit coller et rester dans cette position. Le seul moyen de le décoller étant d'agir sur P_1 (ou de court-circuiter ses bornes avec un fil pour les essais).

Ajustez le 220 kΩ pour régler la sensibilité du montage et le 100 kΩ pour régler le temps nécessaire au déclenchement. Attention, compte tenu de la simplicité des solutions utilisées, ces deux réglages interagissent un peu et n'ont pas une plage d'action très étendue. Elle est toutefois largement suffisante pour l'application envisagée.

Un non-fonctionnement ne peut être dû qu'à une erreur de câblage ou à un composant défectueux. Sa localisation reste facile avec un multimètre en suivant le schéma théorique et les explications sur le fonctionnement données au début de cet article.

Mise en boîte et utilisation

N'importe quel boîtier de taille suffisante convient à un montage de ce type, nous donnerons toutefois une préférence à un modèle métallique qui pourra ainsi servir de radiateur au régulateur IC_3. Ce dernier sera vissé directement sur ce boîtier sans interposition d'isolant puisque sa semelle métallique est reliée à sa patte de masse.

Le micro sera disposé derrière une découpe adéquate, mais nous déconseillons sa fixation sur le boîtier lui-même ; en effet, les vibrations captées par ce dernier risqueraient de faire déclencher le montage plus que de raison. Deux fils rigides maintenant le micro au-dessus du CI et derrière la découpe prévue seront tout à fait suffisants.

Les sorties du relais pour l'alarme seront faites soit sur des dominos, soit, dans le cas d'une alarme secteur, directement par une prise de courant femelle. Les nombreuses pastilles prévues sur le CI au niveau du relais et de l'arrivée du secteur permettent toutes les fantaisies souhaitables.

Le boîtier recevra un interrupteur marche-arrêt, la LED témoin de mise sous tension et le poussoir de remise à zéro. Deux trous pourront aussi y être percés pour accéder aux potentiomètres ajustables grâce à un tournevis de réglage. Ces potentiomètres auraient d'ailleurs pu être des modèles classiques ramenés sur le boîtier mais nous ne l'avons pas jugé utile, leur réglage n'ayant à être touché qu'en cas de changement de lieu d'utilisation du montage.

Le positionnement de ce montage dans la chambre de bébé sera choisi pour que le micro puisse recevoir facilement les cris de ce dernier tout en captant aussi peu que possible les bruits extérieurs.

Conclusion

Voici une réalisation simple, utile et peu coûteuse qui, pour une fois, ne fait appel à aucun circuit intégré spécialisé. Nous la recommandons à tous ceux d'entre vous qui ont envie de faire un peu d'électronique conventionnelle.

C. TAVERNIER

REINALEC *pense aujourd'hui le matériel de demain.*



Compteur de taxes téléphoniques MP 9001

Contrôlez vos dépenses en maîtrisant le coût de tous vos appels (aussi bien à l'étranger qu'**avec l'utilisation de votre Minitel**).
Cet appareil agréé PTT, prêt à brancher, comptabilise les impulsions au fur et à mesure de votre conversation téléphonique.
Ces impulsions correspondent à une taxe téléphonique dont le montant est indiqué sur votre dernière facture PTT.
N.B. Pour recevoir ces impulsions sur votre compteur, il faut adresser à votre agence commerciale le formulaire joint à l'appareil. Il vous en coutera un prix forfaitaire de 60 F pour ce « retour d'impulsions » plus 10 F de redevance mensuelle.
Garantie 1 an

Prix : **695 F** FRANCO DE PORT





Antenne « FM »

Antenne intérieure amplifiée recommandée pour améliorer la réception stéréophonique du tuner de votre chaîne HIFI. Très esthétique.
Fréquence : de 88 à 108 MHz
Réglage de gain par potentiomètre : de 0 à 16 dB
Garantie 1 an

Prix : **295 F** FRANCO DE PORT

NOUVEAU

Antenne « SUPERSONAR »

Antenne TV intérieure amplifiée tournante **télécommandée** pour ne plus avoir à se lever pour orienter votre antenne en fonction des différentes chaînes (y compris la 5, la 6 et Canal +).
— Possibilité de passage antenne extérieure/intérieure par télécommande.
— Gamme de fréquence : VHF - UHF.
— Gain global VHF : 20 dB - UHF : 34 dB
— Télécommande par ultra sons.
Garantie 1 an

Prix : **990 F** FRANCO DE PORT

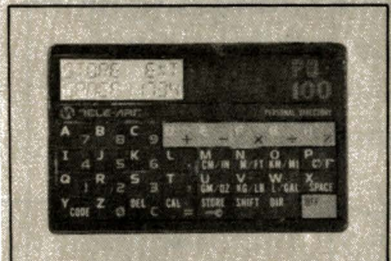


Antenne « SATELLIT »



Antenne TV intérieure amplifiée vous permettant de capter parfaitement Canal +, la 5 et la 6 (+ les chaînes existantes) sans aucune installation spéciale. En plus, ses dimensions réduites (H 32, diamètre 26 cm, poids 560 gr.) vous permettent de la transporter dans votre maison de campagne.
Fini les antennes sur le toit ! ! !
Garantie 1 an.

Prix : **420 F** FRANCO DE PORT

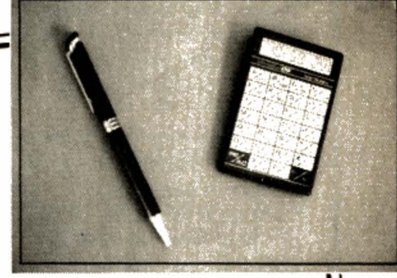


Le plus petit ordinateur de poche du monde PD 100

Décrit dans le H.P. du 15.02.87

Du format d'une carte de crédit avec une épaisseur de 2 mm, cet appareil comporte une mémoire de 2040 caractères qui peuvent vous servir à gérer un fichier de plus de 100 noms classés par ordsre alphabétique avec N° de téléphone et adresse.
— Accès au fichier par code confidentiel à trois chiffres.
— Clavier alphanumérique et écran à 2 lignes d'affichage.
En plus de sa fonction calculatrice avec pourcentage, des touches spéciales vous permettent de convertir immédiatement le système métrique en système anglo-saxon ou inversement (inch, mile, once, livre, gallon, C°, F°).
— Garantie un an, livré avec étui et notice d'emploi.

Prix : **295 F** FRANCO DE PORT



Répertoire téléphonique automatique UD 120

Décrit dans le H.P. du 15.02.87

Non seulement cet appareil mémorise 120 noms (jusqu'à 7 lettres) et leur numéro de téléphone correspondant (jusqu'à 14 chiffres) mais, lorsque votre central PTT est équipé d'un système à fréquence vocale (tous les nouveaux centraux), il compose automatiquement les numéros sans avoir à toucher le clavier de votre téléphone !
— Recherche des noms très simple et rapide.
— Touche « Pause ». Touche de rappel du dernier numéro.
— Possibilité de protection du fichier par code confidentiel.
En plus, il vous donne l'heure, la date, sert de calculatrice 4 fonctions et se glisse aisément dans votre poche (95 x 60 x 8 mm).
Tellement plus agréable et plus pratique qu'un vieux carnet raturé !!!
Garantie un an, livré avec étui et notice d'emploi.

Prix : **590 F** FRANCO DE PORT

BON DE COMMANDE

Bon de commande à renvoyer accompagné de votre règlement à :
REINALEC BP 525 - 75528 PARIS - CEDEX 11

PD 100 ☐ UD 120 ☐ Compteur de taxe ☐
Antenne Satellit ☐ Antenne Supersonar ☐
Antenne FM ☐

Je vous adresse la somme de : ....
par ☐ chèque postal ☐ chèque bancaire ☐ Mandat lettre
à l'ordre de **REINALEC**
Nom : .... Prénom : ....
N°.......... Rue : ....
Code Postal :...................... Ville : ....

☐ *Je préfère régler au facteur. Dans ce cas je paierais 30 F de plus pour le C.R.*

Si je n'étais pas entièrement satisfait, je renverrais l'ensemble sous 8 jours dans son emballage d'origine et serais entièrement remboursé.

ETUDE ET REALISATION D'UN TRANSCEIVER

80-40-20-15-10 m CW/SSB 220 W-HF-PEP

Nous l'avons dit, il s'agit donc là de la description de l'étage linéaire amplificateur final HF de puissance de la section « émetteur » de notre transceiver examiné précédemment.
Si cet amplificateur PA/HF est décrit séparément, c'est parce que, outre l'utilisation à laquelle nous le destinons ici, il peut tout aussi bien être employé à la suite de n'importe quel autre émetteur « bandes décamétriques » ne délivrant que quelques watts HF en sortie.

Il s'agit d'un étage PA avec cathode à la masse (et non grille à la masse !) permettant d'obtenir une puissance HF de sortie de 220 W, ceci pour une excitation HF d'entrée sur la grille G1 d'environ 3 W. Dans ces conditions, la puissance d'alimentation continue d'entrée est de 280 W ; le gain en puissance HF est d'environ 70. Ce montage n'est donc pas à comparer avec un étage grille à la masse avec lequel l'excitation HF d'entrée est appliquée sur la cathode, et avec lequel le gain en puissance est de l'ordre de 10.

Il va sans dire que l'amateur pourra réaliser ou utiliser n'importe quel étage PA avec cathode à la masse, cette disposition étant la plus appropriée. Il est vrai par contre qu'un étage cathode à la masse demande plus de soins pour sa réalisation (risques d'auto-oscillation) qu'un étage grille à la masse, mais les résultats sont à ce prix (gain en puissance de 70 au lieu de 10).

Rappelons brièvement que la résistance apparente R_{app} du circuit anodique d'un tube est égale à la tension anodique U divisée par le courant anodique. Toutes simplifications faites et pour un angle de passage de 60°, nous avons :

$$Q = \frac{0{,}07\,R_{app}}{F \times L}$$

d'où :

$$L = \frac{0{,}07\,R_{app}}{F \times Q} \qquad (1)$$

et $Q = 2{,}83\,F \times C \times R_{app}$

d'où :

$$C = \frac{0{,}354\,Q}{F \times R_{app}} \qquad (2)$$

Les expressions (1) et (2) permettent de calculer le coefficient de self-induction L et la capacité d'accord C pour obtenir un facteur Q donné sur une fréquence F. Après ce nécessaire retour aux sources, nous passons à la réalisation pratique.

Le choix du tube s'est porté sur la tétrode QE 08/200 pour des raisons de puissance désirée, de faible tension anodique nécessaire et d'approvisionnement. Ainsi, on trouve dans les spécifications concernant un fonctionnement linéaire classe B les conditions suivantes :

f < 30 MHz
U_a = max. 825 V
I_a = max. 400 mA
N_a = max. 100 W
U_{g2} = max. 350 V
N_{g2} = max. 12 W
R_{g1} = max. 25 kΩ
U_{fk} = max. 125 V

U_a = 750 V
U_{g2} = 310 V
U_{g1} = − 45 V
U_{g1s} = 0 V 45 V
I_a = 130 mA 380 mA
I_{g2} < 5 mA $\simeq$ 50 mA
N_{ba} = 98 W 285 W
N_a = 98 W 65 W
N_{os} = − 220 W

En conséquence, nous avons :

$$R_{app} = \frac{750}{380} \times 10^3 = 2\,000\ \Omega$$

En se fixant Q = 20 et en appliquant (1) bande 80 mètres, on a :

$$L = \frac{0{,}07 \times 2000}{3{,}65 \times 20} = \frac{140}{73} = 1{,}92\ \mu H$$

Puis en appliquant (2), on a :

$$C = \frac{354\,000 \times 20}{3{,}65 \times 2\,000} = 970\ pF$$

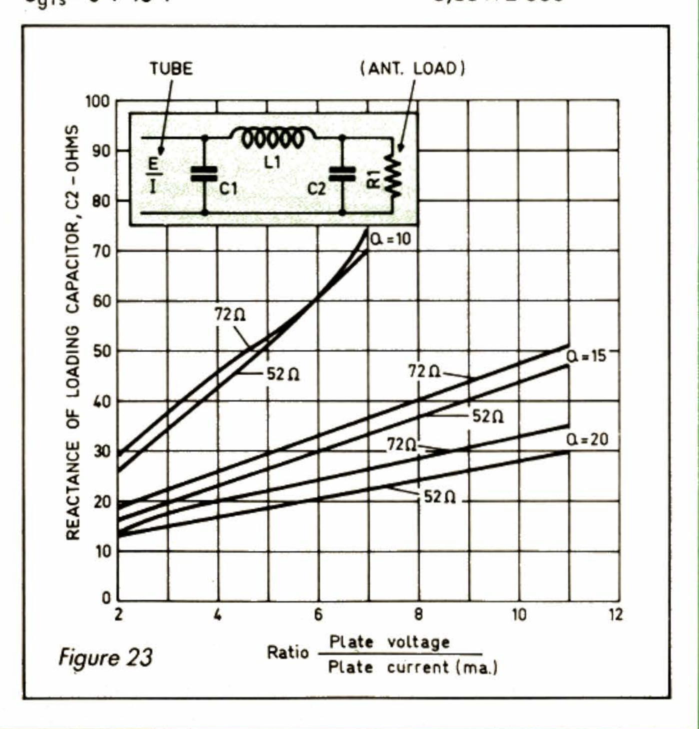


Figure 23

Le calcul se répète de la même façon pour les différentes bandes amateurs en prenant chaque fois F qui correspond au milieu de la bande considérée. Il est bien entendu que la capacité C ainsi obtenue par calcul est celle nécessaire à l'obtention de l'accord, les capacités parasites et internes du tube contribuant à former cette capacité. Cette valeur C n'a donc rien à voir avec la capacité maximale caractérisant tout condensateur variable. De plus, avec un circuit « Jones » ou un filtre en π comme c'est le cas du présent montage, la capacité C calculée doit être celle qui sera obtenue par la combinaison en série des capacités CV_1 et CV_2. On a :

$$C = \frac{CV_1 \times CV_2}{CV_1 + CV_2}$$

ou bien :

$$CV_2 = \frac{C \times CV_1}{C + CV_1} \qquad (3)$$

En consultant les courbes de la figure 23, on évite des calculs fastidieux et on détermine la capacité nécessaire côté antenne pour l'adaptation à des impédances d'antenne usuelles.

En appliquant (3), on détermine CV_2. Si les condensateurs variables disponibles n'ont pas une capacité suffisante comme c'est souvent le cas pour les fréquences basses, on prévoiera un circuit de commutateur ajoutant les capacités nécessaires lors du changement de bande.

A l'aide de (1), nous avons déterminé le coefficient de self-induction nécessaire pour chaque bande. Il faudra, lors de la réalisation pratique, confectionner la bobine afin d'obtenir effectivement les différentes valeurs calculées. On utilisera la formule de Nagaoka qui convient parfaitement, et l'amateur qui a la chance de posséder un Q-mètre pourra mesurer son bobinage afin de vérifier la valeur obtenue de L.

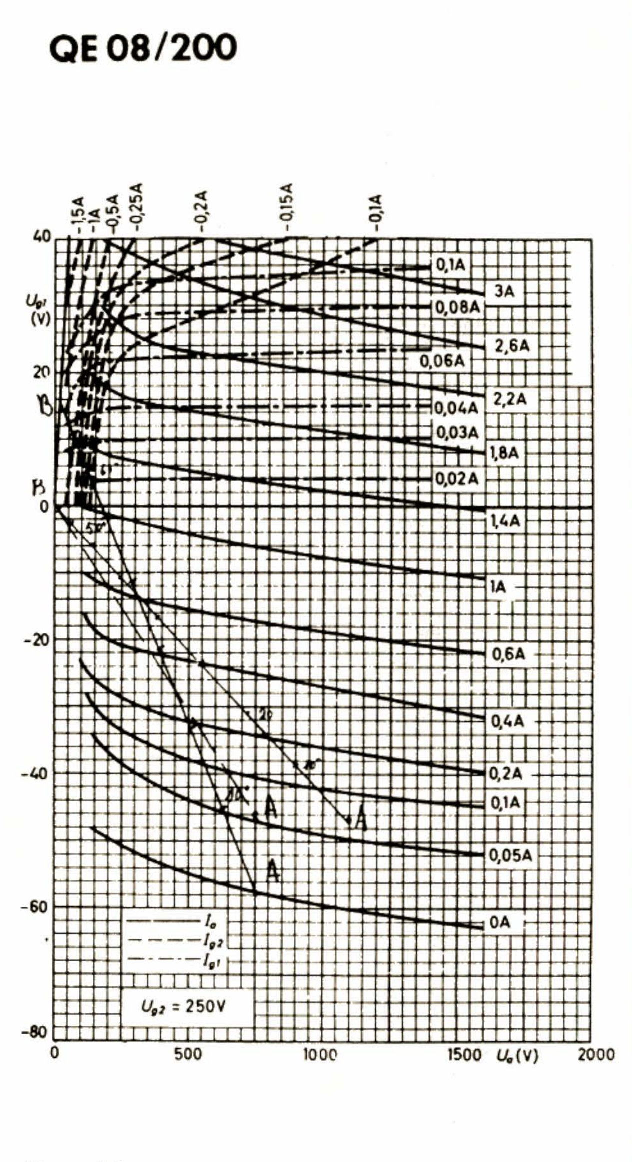


Figure 24

L'amateur qui possède les caractéristiques à courant constant de son tube électronique pourra poursuivre l'étude du fonctionnement de son amplificateur. Cela constituera une vérification instructive, mais non indispensable.

Pour cela, on tracera la caractéristique dynamique (voir fig. 24) : on le fera de la façon suivante :

Le point A correspond à l'intersection de la tension anodique U = 750 V et de la polarisation U_{g1} = – 45 V. Le point B rejoint le point O, car il n'y a pas de courant grille en fonctionnement linéaire classe B. Les autres droites visibles sont des essais qui ont été effectués avec une tension d'alimentation plaque trop élevée (1 100 V) au lieu des 750 V préconisés par le constructeur.

Sur la caractéristique dynamique AB ainsi tracée, on écrit une échelle sinusoïdale qui fixe les points 10°, 20°, etc... Pour tracer cette échelle, il suffit de porter les divisions suivantes :

10° 0,174 AB,
20° 0,342 AB,
30° 0,500 AB,
40° 0,643 AB,
50° 0,766 AB,
60° 0,866 AB,
70° 0,940 AB,
80° 0,986 AB.

On se déplace sur la caractéristique dynamique d'un angle donné θ qui correspond précisément à l'angle décrit par le vecteur générant la sinusoïde de l'excitation grille. On lit les valeurs de courant plaque correspondant à chaque angle, toutes ces valeurs étant mises dans un tableau. On tracera ensuite soigneusement sur papier millimétré la courbe du courant plaque instantané en fonction de l'angle θ de la tension d'excitation grille G_1. Ces courbes sont symétriques par rapport à l'axe 90° pour lequel le maximum est atteint. La valeur moyenne du courant plaque s'obtient en intégrant l'impulsion pour la durée du cycle. La méthode la plus simple consiste à prendre la valeur instantanée tous les 10° du cycle et à en faire la moyenne. En divisant le total des valeurs relevées de 10° en 10° par le nombre des mesures (36), on obtient la valeur moyenne qui sera celle lue au milliampèremètre à cadre mobile inséré dans le circuit plaque. La puissance HF de sortie s'obtient en faisant la moyenne de I sin θ multipliée par l'amplitude de la tension alternative de plaque, soit :

$P_{HF} = E \times I \sin\theta$ moyen

Puissance alimentation = $U \times I_m$

$$\rho = \frac{\text{Puissance HF}}{\text{P alimentation}} \times 100 \text{ (en \%)}$$

Enfin : $R_{app} = \frac{U}{I_m}$

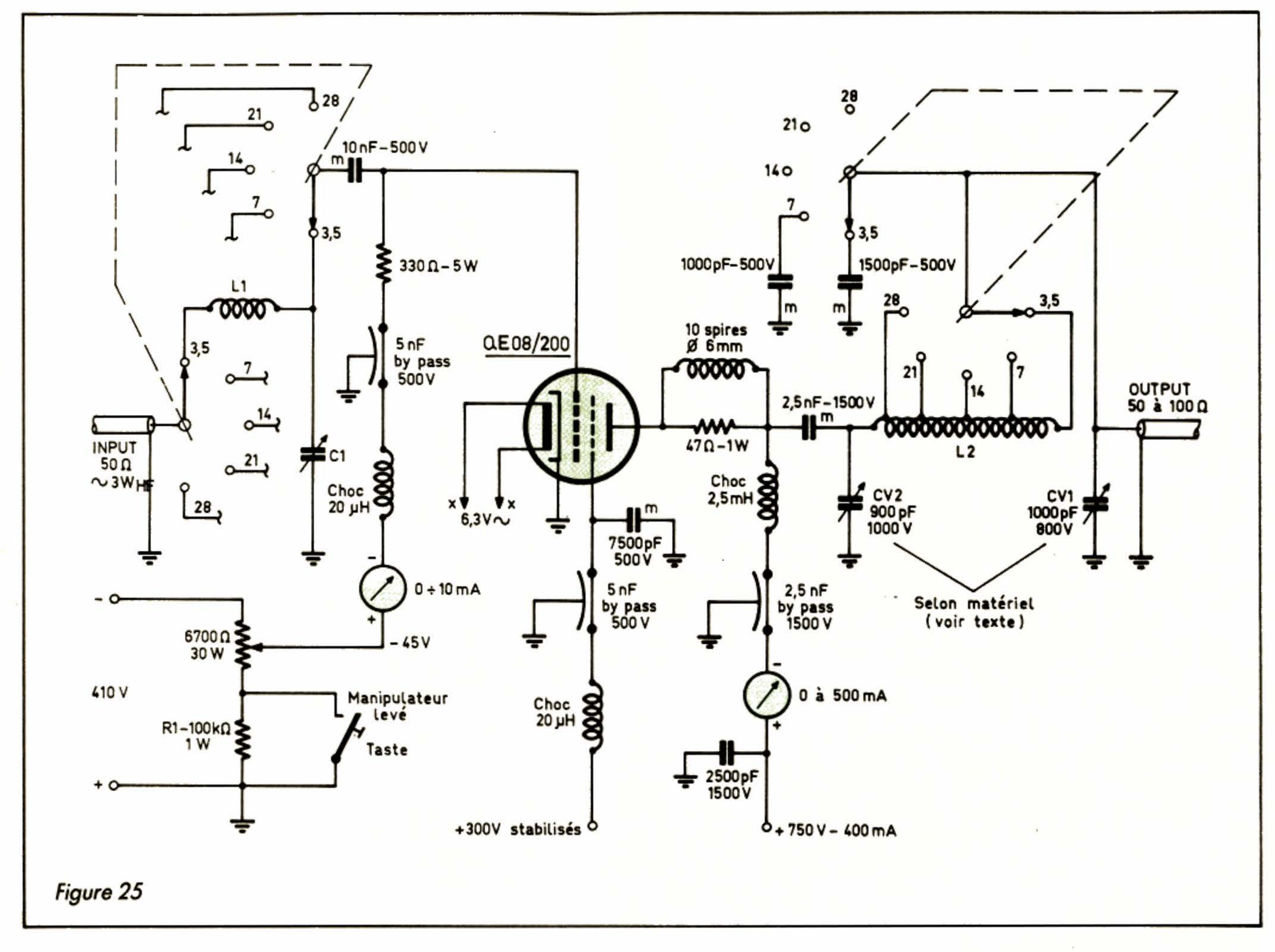


Figure 25

C'est la valeur qu'il y a lieu de prendre en considération pour déterminer exactement le circuit oscillant anodique de la lampe comme cela a été expliqué.
Le schéma complet de l'amplificateur réalisé est représenté sur la figure 25 où nous avons :
L_2 = 18 spires ; diamètre intérieur 40 mm ; longueur 125 mm ; fil de cuivre de 3 mm.
Prises : 7 MHz à 14 spires ; 14 MHz à 5 spires ; 21 MHz à 4 spires ; 28 MHz à 3 spires.
Ce bobinage est « en l'air » et fixé par deux colonnettes isolées.
L_1/C_1 = circuit d'entrée classique (L_1 selon bande) ; voir *Radio-Amateurs Handbook* ou *L'Emission et la Réception d'amateur.*
Pour le trafic en phonie, prévoir un système avec prise de jack à court-circuit (court-circuit de la résistance R_1 lorsqu'on débranche le manipulateur) ; le tube QE 08/200 est alors polarisé normalement (sur le schéma, il est représenté bloqué).
Le circuit de chauffage 6,3 V 4 A doit être câblé à deux fils, sans mise à la masse.
Enfin, toutes les capacités « m » sont du type à diélectrique mica.
La lampe étant polarisée à – 45 V (G_1), nous l'avons vu, il suffit de régler l'excitation HF en provenance du driver pour voir juste se déclencher le courant de grille.

CONCLUSION

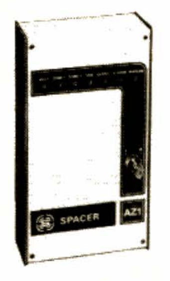
Nous sommes conscients de ne pas avoir tout dit, le sujet étant vaste ; nous espérons néanmoins avoir été suffisamment explicite pour encourager le lecteur à la construction, soit de la totalité du transceiver, soit du présent amplificateur HF de puissance. Pour ce dernier, la réalisation pratique (et spécialement mécanique) est de *première importance* et doit retenir toute l'attention. Il faut absolument bien séparer les circuits de grille et de plaque ; aucune trace de HF ne doit être décelable dans le circuit anodique si rien n'est appliqué à l'entrée (pas plus que d'éventuelles résonances parasites). Bien prêter attention à l'embase métallique se trouvant à l'intérieur et en bas de l'ampoule ; elle constitue un blindage voulu par le constructeur. Le tube sera donc fixé de telle façon que cette embase soit à la même hauteur que la tôle du châssis ou que le plan de masse ; la séparation entre grille et plaque sera ainsi optimale.
Si nous avons pu aider l'amateur à connaître la joie que procure sa propre réalisation, nous serions pleinement satisfaits.

W. TOBLER
(HB 9 AKN)
Adapté par
R. A. RAFFIN
(F3 AV)

Alarmes Protections



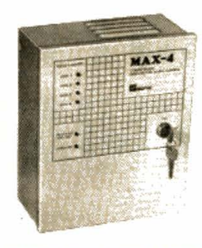
Nous attendons vos questions sur les problèmes de protection qui vous préoccupent. Si vous hésitez sur le choix d'un dispositif,... S.V.P., interrogez-nous !



SPACER «AZ 1»
CENTRALE D'ALARME
3 ZONES
MÉMOIRE

Zone d'autoprotection 24 h sur 24 - Zone instantanée N/F - Zone temporisée N/F - Réglage de sensibilité pour détecteur de choc à inertie - Temporisation entrée/sortie réglable. Durée d'alarme réglable - Sortie d'alarme sur relais, pour sirène et transmetteur téléphonique - Fonctionnement 220 V, chargeur de batterie incorporé - Prise d'aliment. pour radar (tous détecteurs volumétri.) - Boîtier autoprotégé, H.300, L.160, P.80 mm, avec emplacement batterie de secours - Clefs et verrou de sécurité. Voyants de conformité et de mémorisation précise de la zone déclenchée.

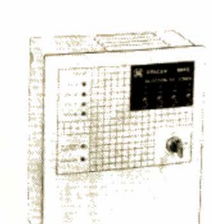
Prix .... **850,00** + port et embal. 60,00



« MAX-4E »
CENTRALE D'ALARME
6 ZONES
MÉMOIRE

Zone d'autoprotection 24 h sur 24 - 2 zones instantanées N/F - 2 zones instantanées N/O - Zone temporisée N/F - Réglage de sensibilité pour détecteur de choc à inertie - Temporisation d'entrée réglable - Sortie d'alarme sur relais pour sirènes et transmetteur téléphonique - 2 sorties directes pour H.P - Test batterie - Préalarme - Alimentation 220 V, chargeur de batterie incorporé - Prise d'aliment - pour radar (tous détecteurs volum.) - Boîtier H.300, L.250, P.120 mm, avec emplacement batterie de secours et module transmetteur téléphonique - Clefs et verrou de sécurité - Voyants de conformité et mémorisation précise de la zone déclenchée.

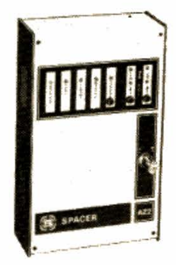
Prix ..... **1 390,00** + port et embal. 60,00



SPACER M4S
CENTRALE D'ALARME
6 ZONES
sélectionnables
MÉMOIRE

Centrale d'alarme, mêmes caractéristiques techniques que le type MAX 4E (6 zones et mémoire), dotée en plus d'un dispositif de sélection pour laisser en fonction la ou les zones que l'on souhaite - La mémorisation permet de visualiser sur voyants la ou les zones qui ont déclenché.

Prix ..... **1 690,00** + port et embal. 70,00



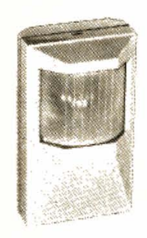
SPACER «AZ 2»
CENTRALE D'ALARME
3 ZONES
sélectionnables
MÉMOIRE

Centrale d'alarme, mêmes caractéristiques techniques que le type SPACER AZ1 (3 zones et mémoire), dotée en plus d'un dispositif de sélection pour laisser en fonction la ou les zones que l'on souhaite - La mémorisation permet de visualiser sur voyants la ou les zones qui ont déclenché.

Prix ..... **1 100,00** + port et embal. 70,00

SPACER a sélectionné le mode de détection volumétrique... **actuellement le plus sûr : L'INFRA-ROUGE A LENTILLE DE FRESNEL**

(matériel garanti 3 ans)



DETECTEUR « SR 2000 »
à infra-rouges passifs

protection volumétrique ou linéaire par simple changement d'optique

Reliable à toute centrale d'alarme adéquate, système insensible aux déplacements d'air, aux différences de température ambiante, de chauffage, et aux bruits. Détection par 4 nappes superposées de 12 faisceaux chacune et 1 nappe inférieure de 5 faisceaux, couvrant au total 45° vertical et 100° horizontal. Portée 20 mètres, directivité verticale et horizontale de détection réglable, peut protéger un local de 200 m² - Boîtier auto-protégé, aliment. 12 V cc, dimensions : H. 120, L. 70, P. 45 mm.

Type standart, avec optique pour protection volumétrique .... **995,00** + port et embal. 20,00

Option - Lentille face avant (interchangeable) pour transformer le détec. volumétrique en détec. linéaire. Portée 40 m, angle 6° vertic./horiz. .. **150,00**

Lentille spéciale pour la protection des locaux fréquentés par CHIENS et CHATS, consultez-nous.

Accessoires et PÉRIPHÉRIQUES D'ALARME

103/0 - Contact magnét. N/O	**40,00**
103/F - Contact magnét. N/F	**25,00**
GS 36 - Contact à inertie	**95,00**
Fil 3 paires, bobine de 25 m	**95,00**
Bloc verrou, auto-protégé, pour commande d'alarme à distance	**495,00**
Clavier digital codé, auto-protégé, pour commande d'alarme à distance	**495,00**

Contacts pour portes garage, contacts encastrés, tapis de sol, flash, etc.

B 12/6 - Batterie étanche, rechargeable, 12 Volts/ 6 AH .... **259,00** + port 50,00



DETECTEUR à infra-rouges « MR 3000 »
le plus petit... du monde !

Mêmes caractéristiques techniques que le SR-2000 ci-contre, 12 mètres de portée sur 90°

Le détecteur, avec son optique standard **800,00**
Pris par 3 pièces, l'unité **685,00**
Options : Lentille de face avant (interchangeable) pour transformer la détection volumétrique en détection linéaire, portée 25 m, angle 6° .. **150,00**

SIRÈNES

(H 25) (ECHO 3) (AL 8)

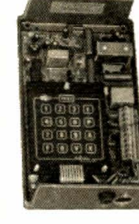
H 25 - Sirène auto-protégée, à chambre de compression, signal 116 dB, sans modulateur.
Prix .... **270,00** + port et embal. 30,00

ECHO 3 - Sirène auto-protégée, auto-alimentée, signal modulé 116 dB, alimentation Pile 9 V, très faible consommation (**5 µA en veille**)
Prix (sans pile) **390,00** + port et embal. 30,00

AL 8 - Sirène d'extérieur, avec flash de repérage, auto-protégée, auto-alimentée, signal modulé 130 dB
Prix (sans batterie) **920,00** + port/embal. 60,00
Batterie adéquat **185,00** + port/embal. 30,00

SIRENE « AL 13 » homologuée

Sirène d'extérieur, auto-protégée, auto-alimentée, signal modulé puiss. 120 dB, durée d'alarme 3 minutes, en coffret métallique.
Sans batterie .... **850,00** + port 60,00
Batterie adéquate ..... **185,00** + port 30,00



TRANSMETTEUR téléphonique « TH-83 »
programmation digitale
homologué PTT

D'utilisation très facile, grâce à un clavier digital, peut appeler successivement 4 numéros de téléphone, accepte 12 chiffres par numéro (16 ou 19 + 2 + 8 chiffres), changement facile de numéro ou de l'ordre d'appel, déclenche les appels à l'ouverture ou fermeture d'une bouche d'un système d'alarme (ou de tout autre dispositif dont on désire être prévenu de l'anomalie), transmet alors un BIP... BIP caractéristique, ou un message enregistré, délivré par un lecteur de cassette auquel il serait branché. Le signal ou message d'alarme peut en retour être l'objet d'un acquit (une sorte d'accusé de réception qui en stoppe la diffusion). Alim. par source extérieure 12 V continu, par une centrale d'alarme, ou tout autre dispositif.

Prix ...... **1 950,00** + port et embal. 40,00

TRANSMETTEUR TELEPHONIQUE

Type DL 104 - Module (220 × 120 mm) pouvant se loger dans les centrales MAX 4E et M4 S, 2 ou 4 numéros d'appel, est commandé par le déclenchement d'alarme, signal bip, bip... caractéristique.

DL 104/2 - Transmetteur de 2 appels téléphoniques
Prix ..... **1 200,00** + port et embal. 25,00
DL 104/TR - Transmetteur 2 appels + entrée magnétophone .... **1 350,00** + port 25,00

PROMOTION

☐ **SPÉCIALE APPARTEMENT**
- 1 Centrale SPACER AZ 1
- 1 Batterie 12 Volts/6 AH
- 3 Contact magnét. N/F
- 1 Détect. infra-rouge MR 3000
- 1 Sirène d'alarme ECHO 3
- 1 Bobine 25 m de fil

L'ensemble : 2 250F + port et emb. 150 F

☐ **SPÉCIALE PAVILLON**
- 1 Centrale MAX 4E
- 1 Batterie 12 Volts/6 AH
- 5 Contacts magnét. N/F
- 1 Détect. infra-rouge MR 3000
- 1 Sirène intérieure H 25
- 1 Sirène extér. AL 13 + batterie
- 1 Bobine 25 m de fil

L'ensemble : 3 790F + port et emb. 150 F

« ALARME SANS FIL »

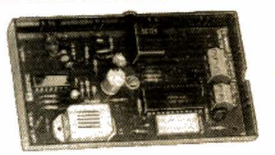
Quand la liaison entre une centrale d'alarme et l'un de ses détecteurs périphériques est impossible, ou très difficile, cette liaison peut s'établir en émission/réception (onde codée UHF). Principe : Tout détecteur périphérique peut être accouplé à un mini-émetteur RT 100, et toute centrale d'alarme peut être équipée d'un récepteur RR 200/2B. Quand un périphérique branché à un RT 100 détecte une anomalie, un signal est émis, il est reçu à la centrale qui déclenche l'alarme.



EMETTEUR universel « RT 100 »
émission codée en liaison avec le récepteur

Grâce à ses entrées N/O et N/F, peut être accouplé à n'importe quel détecteur : ILS, CHOC, INERTIE, ou INFRA-ROUGE, test automatique d'état de la pile.
Prix .... **460,00** + port et embal. 30,00

RÉCEPTEUR CENTRAL RR 200/2B



Peut être raccordé à tous types d'alarmes, grâce à ses 2 canaux indépendants, dotés chacun de 2 contacts N/O et N/F (1 amp./12 V). Reçoit tout signal codé d'émetteur RT 100 distant de 10 à 300 mètres (selon environnement). Prise d'antenne externe. Le code d'identification entre l'émetteur périphérique et le récepteur central est interchangeable à volonté (256 combinaisons). Alim. 12 Volts D.C.
Prix (sans pile).... **840,00** + port embal. 35,00



DETECTEUR autonome « SR2000/WB »
sans liaison par fils

Mêmes caractéristiques que le SR 2000 (décrit en colonne 1 ci-contre), avec émetteur incorporé, très faible consommation (**0,004 mA**)
Prix ...... **1 696,00** + port et embal. 30,00

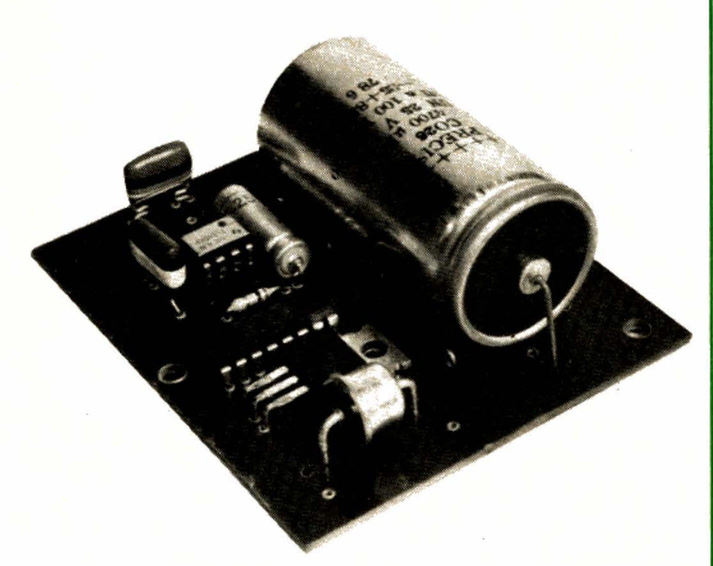
SPACER, MATERIEL PROFESSIONNEL
Garanti 1 an (infra rouge **3 ans**)
Document. sur simple demande

SPACER **93, rue Legendre, 75017 PARIS, Téléphone 42.28.78.78**
Métro : La Fourche - Brochant - Guy Moquet

Magasins ouverts toute la semaine de 9 h à 12 h et de 14 h à 19 h, sauf dimanche - Pour la France, les commandes sont exécutées après réception du mandat ou chèque (bancaire ou postal) joint à la commande dans un même courrier - Envois contre remboursement si 50 % du prix à la commande - **Hors de France**, les commandes sont honorées uniquement contre **mandat postal**. Les marchandises voyagent aux risques et périls du destinataire, en cas d'avarie, faire toutes réserves auprès du transporteur.

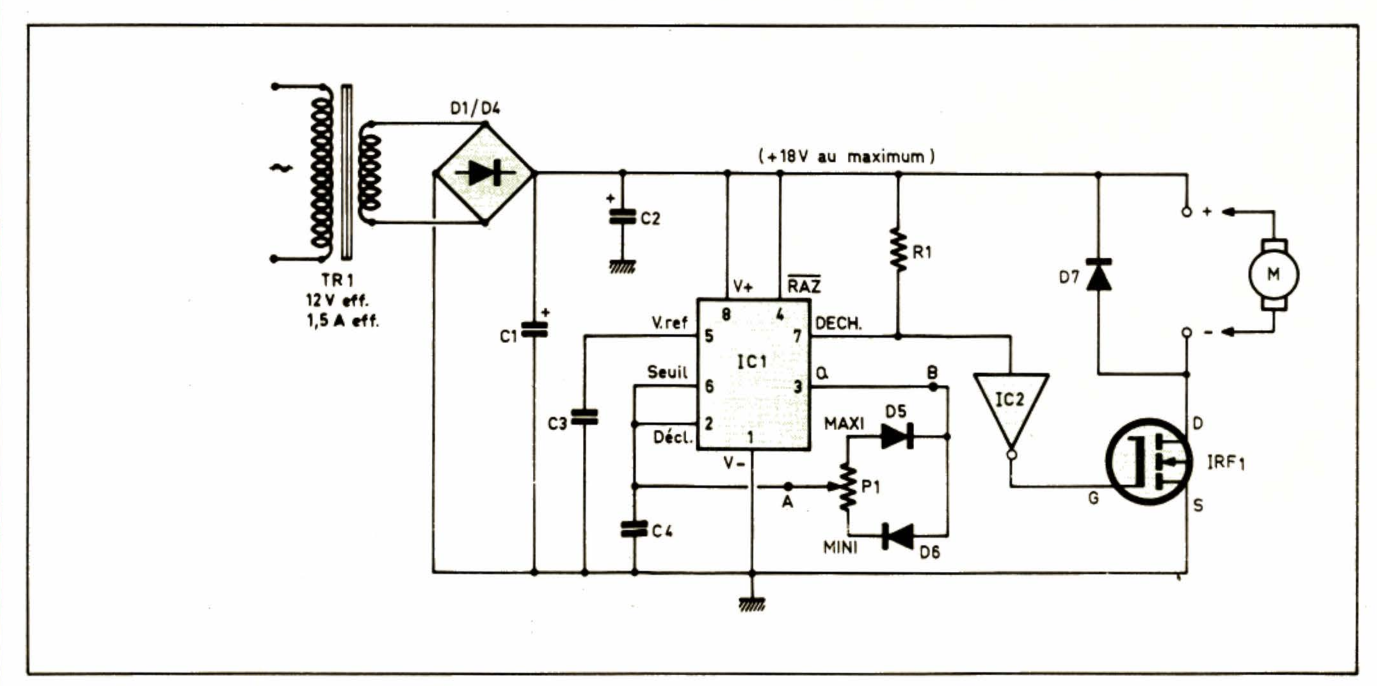
VARIATEUR FAIBLES PERTES POUR PERCEUSE MINIATURE

Nous utilisons tous une mini-perçeuse pour forer nos circuits imprimés. Elle fonctionne dans la gamme 9 à 18 V avec un courant de 1 à 4 A. Il n'est pourtant pas utile de mobiliser une alimentation stabilisée de labo qui dissipe dans son radiateur, ou de réaliser une alimentation à découpage aux bobines délicates !
Le circuit proposé permet de réussir à tous les coups un découpage sans bobines spéciales ni radiateur aucun, qui est extrêmement performant et ne nécessite qu'un transfo convenant à la perceuse (modèle d'origine par exemple) et un petit coffret !

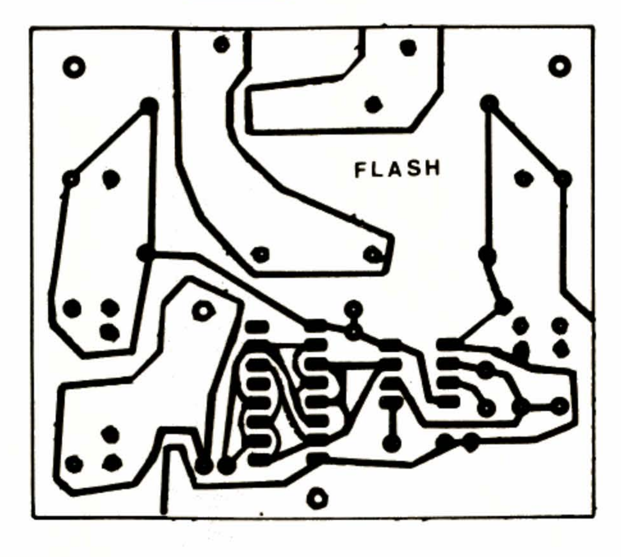


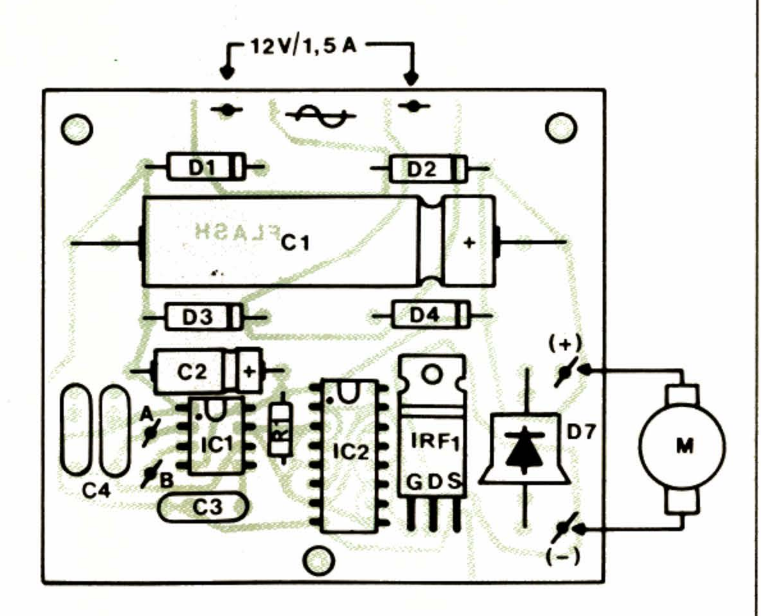
LE SCHEMA

Il est simplifié par des composants Lin C.MOS (IC_1), C.MOS 4000 (IC_2) et un MOSFET de puissance d'International Rectifier (IRF_1) qui est le HEXFET IRF Z 12 (événement qualité/prix reconnu).
La technique retenue fait appel à un oscillateur à fréquence fixe dont le rapport cyclique évolue selon le potentiomètre P_1 avec un taux compris entre 5 % et 95 % qui détermine une puissance sur le moteur du même ordre.
Le TLC 555 ou 551 (IC_1) convient à merveille pour cette application où sa sortie Q (pin 3) alimente la constante de temps P_1 + C_4 via D_6 pendant la charge du condensateur et D_5 durant sa



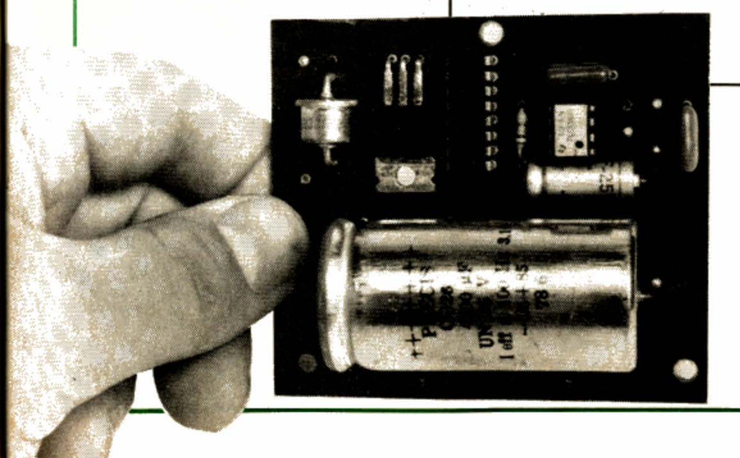
décharge. La borne à drain ouvert de décharge habituelle (pin 7) est polarisée par R_1 au + et devient la sortie du multivibrateur IC_1.
Un circuit 4049 (IC_2) est employé comme buffer et raidisseur de fronts pour attaquer le HEXFET IRF 1. Les six inverseurs de IC_2 sont en parallèle pour une basse impédance de sortie qui optimise la commande du HEXFET dont l'espace Grate-Source est essentiellement une capacité (de 420 pF dans le pire des cas).
Le transistor IRF Z12 capable de 50 V et 5,9 A en drain se révèle idéal pour une commutation bien rectangulaire de la puissance électrique appliquée au moteur de la perceuse 12 V. Il est simplement indispensable de monter en inverse une diode standard D_7 dont le courant direct doit égaler celui du moteur employé, afin de protéger le MOSFET IRF 1.





REALISATION PRATIQUE

Elle ne pose aucun problème y compris à l'aide du stylo encreur bien connu. Le perçage en 0,8 mm sera porté à 1 ou 1,2 mm pour le montage de la diode D_7 que l'on évitera d'inverser lors de la pose des éléments. Souder calmement les trois composants MOS.
Il faut savoir que la fréquence choisie n'a guère d'importance dans les limites suivantes toutefois :



– dépasser 19 kHz sous peine de sifflements audibles du moteur ;
– ne pas dépasser 75 kHz pour éviter l'emploi d'une diode D_7 à recouvrement rapide, le modèle normal ayant des pertes d'énergie passé 60 kHz ;
– en pratique, choisir C_4 de 1 nF à 3,3nF pour rester dans la plage idéale de fréquence.
Le module réalisé est limité à environ 2 A crête par le redresseur D_1 à D_4 en 1N4001 ; on peut évidemment préférer des diodes type D_7 pour un courant d'alimentation supérieur. La seule précaution indispensable est de **ne jamais**

dépasser + 18 V sur la ligne positive, car c'est la limite de IC_1 et IC_2 passé laquelle ils seront détruits.

On montera les 1N4148 (D_5 et D_6) sur les bornes du potentiomètre et l'on reliera simplement les fils A et B identifiés sur la documentation aux points correspondants du circuit imprimé. Le transformateur 12 V détermine par son encombrement la mise au coffret de l'ensemble qu'un voyant 12 à 15 V complètera en façade du variateur.

Sous 15 V et 1,5 A, nous avons mesuré une puissance de déchet partagée entre tous les composants (redressement (C_1 à D_4), IRF Z12 et D_7) qui ne dépasse pas 1 W. Ceci donne un rendement électrique de 95 % !

NOMENCLATURE DU VARIATEUR FAIBLES PERTES

Résistance

R_1 : 4,7 à 10 kΩ/ 0,25 W

Condensateurs

C_1 : 4 700 µF/ 25 V chimique
C_2 : 10 µF/ 25 V chimique
C_3 : 0,1 µF/ 250 V Mylar ou MKH
C_4 : 1 nF à 2,2 nF/ 250 V Mylar ou MKH (ou 2 × 1,5 nF)

Semi-conducteurs

D_1 à D_4 : 1 N 4001 à 4004
D_5, D_6 : 1 N 4148, 1 N 914 ou germanium faible fuite
D_7 : 1 N 5401, BY 251, MR 1032A (100 V – 3 A courante)
IRF_1 : IRF Z 12 International Rectifier (HEXFET)

Circuits intégrés

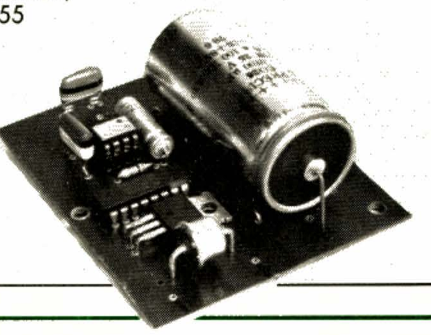
IC_1 : TLC 555, TLC 551, ICM 7555, NE 555 (C.MOS ou bipolaire)
IC_2 : 4049

Transformateur

TR_1 : 220/12 V – 1,5 à 2 A efficaces (selon perceuse)

Potentiomètre

P_1 : 22 kΩ linéaire

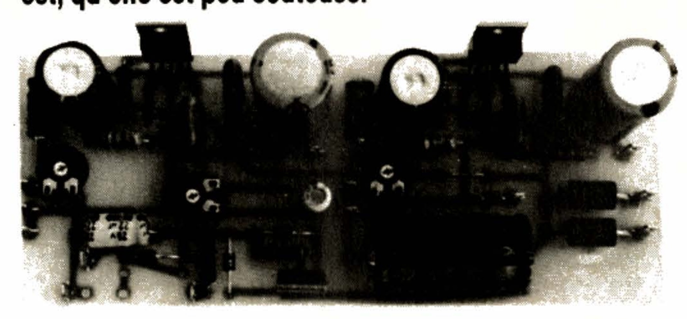


REALISEZ UNE STATION FIXE POUR WALKMAN

Avec les récents progrès de la technique, les « Walkman » sont devenus de véritables petits magnétophones à cassettes de très bonne qualité, voire même de qualité HiFi pour certains. Il est donc dommage de ne pouvoir les utiliser autrement qu'avec un casque et une alimentation autonome, surtout lorsque l'on est à poste fixe, chez soi par exemple.
La réalisation que nous vous proposons aujourd'hui a été étudiée spécialement pour cela. Elle peut en effet alimenter à partir du secteur n'importe quel type de Walkman, lui servir d'amplificateur de puissance stéréo de deux fois 4,5 W et, si c'est nécessaire, recharger les batteries cadmium-nickel utilisées par ce dernier en remplacement des coûteuses piles. Ajoutons à cela que cette réalisation reste très simple, à la portée de tout amateur sachant tenir un fer à souder et, qui plus est, qu'elle est peu coûteuse.

CAHIER DES CHARGES

Compte tenu des fonctions assurées par notre montage et des caractéristiques générales des Walkman disponibles sur le marché, nous pouvons dresser un cahier des charges assez précis. L'alimentation tout d'abord est généralement réalisée avec 3 à 6 piles de 1,5 V, ce qui impose de pouvoir fournir toute tension comprise entre 4,5 V et 9 V. La consommation est de quelques centaines de milliampères. Elle varie selon les modèles et selon la puissance de reproduction choisie mais dans des proportions relativement faibles. Comme l'alimentation extérieure des Walkman se fait au moyen d'un jack, notre montage doit supporter les courts-circuits de courte durée dus aux insertions et extractions des jacks.
En ce qui concerne la charge éventuelle des batteries que vous utilisez à la place des piles, il se pose le même problème que pour l'alimentation, mais comme ces dernières ont une tension élémentaire de 1,2 V, il faut pouvoir charger de 3,6 V à 7,2 V. Le courant de charge doit être égal au 1/10 de la capacité des batteries qui, si ce sont des modèles au format des piles type R6, sont des 400 mA-heure. Il faut donc pouvoir leur fournir 40 mA.
L'amplification de puissance quant à elle reste relativement simple. En effet, les seules sorties généralement disponibles sur un walkman sont celles du casque. Il s'agit de sorties haut niveau qui ne demandent que peu de précaution. Il suffit donc de réaliser un amplificateur de puissance dont la sensibilité d'entrée peut n'être que de l'ordre du volt. Il faut par contre prévoir deux voies afin d'assurer une reproduction stéréo.



A l'exception du transformateur d'alimentation, le circuit imprimé supporte tous les composants.

LE SCHEMA

Compte tenu de ce cahier des charges, nous avons abouti au schéma présenté en figures 1 et 2. Examinons tout d'abord la figure 1 qui est consacrée à la partie alimentation. Un transformateur de 12 à 15 VA environ délivre une tension alternative de 2 fois 12 V redressée par les diodes D_1 et D_2 et soigneusement filtrée par un 2 200 μF. La tension continue ainsi obtenue est utilisée directement pour alimenter les amplis de puissance. Simultanément, elle alimente un régulateur intégré ajustable de type LM 317. Ce circuit est analogue aux régulateurs fixes habituels mais, au lieu de disposer d'une patte de masse, il est muni d'une patte de réglage qui, par connexion à un pont diviseur variable, permet d'ajuster la tension de sortie sur toute valeur comprise entre 1,25 et 35 V. Compte tenu des valeurs choisies ici, cette tension peut en fait être réglée de 1,25 à 13 V, ce qui couvre plus que largement la plage désirée.
Les diodes D_4 et D_3 protègent le régulateur en cas de court-circuit à l'entrée de celui-ci en permettant la décharge des condensateurs de 10 μF et de 22 μF. Une LED sert de témoin de mise sous tension. La valeur de sa résistance série dépend de la tension d'alimentation de votre Walkman. Elle se calcule par la relation : $R_{LED} = (V_W-2)/0{,}01$ où V_W est la tension d'alimentation du Walkman. Choisissez la valeur normalisée inférieure la plus proche.
La charge des batteries est obtenue au moyen de la diode D_5 et de la résistance R_{CH}. La diode empêche que ce soient les batteries qui alimentent le Walkman lorsqu'elles sont bien chargées (et que leur tension monte donc au-dessus de sa valeur normale) tandis que la résistance R_{CH} limite le courant de charge. Cette

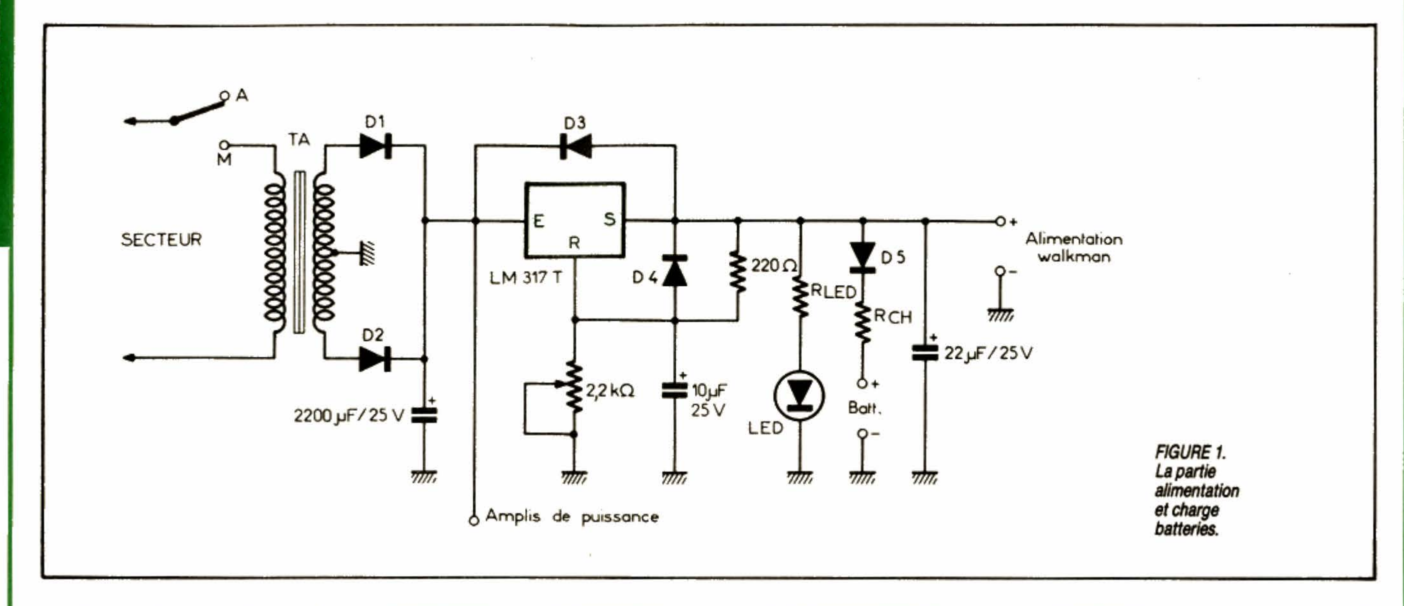


FIGURE 1. La partie alimentation et charge batteries.

dernière se calcule de la façon suivante : $R_{CH} = (V_W - V_{BATT})/I_{CH}$ ou V_W est la tension d'alimentation normale du Walkman, V_{BATT} la tension théorique des batteries (N fois 1,2 V avec N = nombre de batteries) et I_{CH} le courant de charge égal, rappelons-le, au dixième de la capacité des batteries (40 mA pour des 400 mA-heure). Un condensateur de 22 µF complète cette alimentation.

Les amplis de puissance font appel aux ultra-classiques TDA 2003, voire même TDA 2002 ou LM 383 au prix d'une légère baisse de la puissance maximum de sortie. La figure 3 rappelle les caractéristiques principales de ces amplificateurs intégrés que l'on rencontre encore très souvent malgré leur âge avancé. Vous noterez en particulier la bande passante très correcte, la puissance disponible sur 4 Ω avec seulement 0,15 % de distorsion et la large plage de tension d'alimentation. Un autre avantage qui n'est pas visible dans ce tableau mais qui saute aux yeux si l'on examine la figure 2 est la simplicité de mise en œuvre.

Une des entrées du circuit reçoit le signal en provenance du Walkman après atténuation par un potentiomètre ajustable de 220 Ω. Un condensateur de 2,2 µF assure l'isolation en continu tandis que le 100 pF supprime toute composante ou parasite haute fréquence éventuel. La deuxième entrée de l'ampli reçoit quant à elle une fraction du signal de sortie grâce à un pont diviseur à résistances. C'est le rapport de division de ce pont qui fixe le gain du montage.

L'ensemble 0,1 µF, résistance de 1 Ω permet au montage d'attaquer des charges d'impédances complexes, charges qui sont par ailleurs isolées grâce au condensateur de 1 000 µF.

L'amplificateur, que ce soit un TDA 2002, 2003 ou un LM 383, est protégé contre les courts-circuits en sortie et contre les échauffements excessifs. Cela signifie donc qu'il faut utiliser un radiateur de taille suffisante si vous voulez bénéficier de toute la puissance qu'il est possible

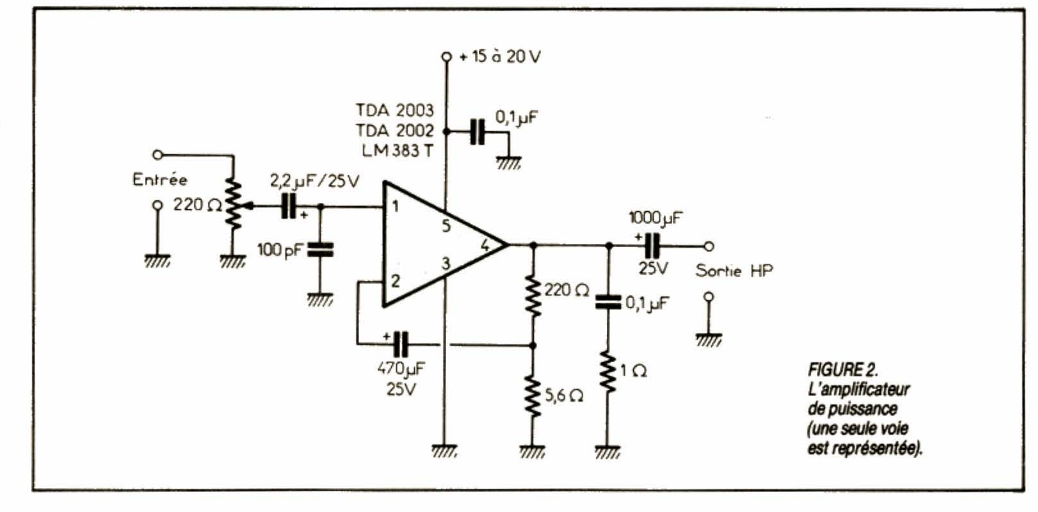
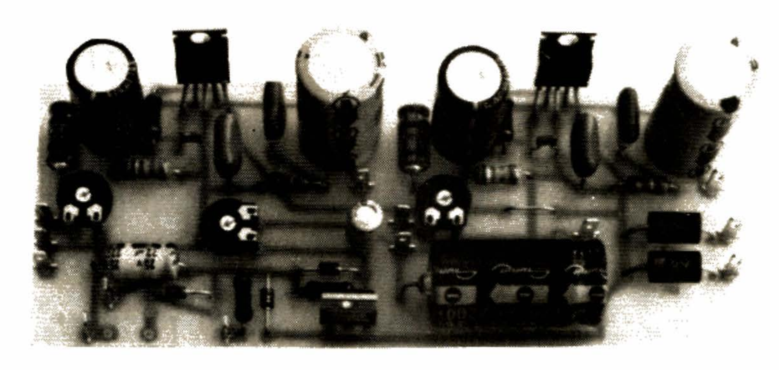


FIGURE 2. L'amplificateur de puissance (une seule voie est représentée).

Repère	Nombre	Type
LM317	1	LM 317 T
	2	TDA 2003, TDA 2002, LM 383 T, LM 383 AT
D_1, D_2	2	Diodes 50 V ou plus, 3 A
D_3, D_4, D_5	3	1N 4001 à 1N 4007
LED	1	LED de n'importe quel type
TA	1	Transformateur 220 V, 2 × 12 V, 12 à 15 VA
	9	Résistances 1/2 W 5 ou 10 % : 2 × 1 Ω, 2 × 5,6 Ω, 3 × 220 Ω, R_{LED}, R_{CH}
	6	Condensateurs plastiques ou céramiques : 2 × 100 pF, 4 × 0,1 µF
	9	Condensateurs chimiques : 1 × 2 200 µF 25 V, 2 × 1 000 µF 25 V, 2 × 470 µF 25 V, 1 × 22 µF 25 V, 1 × 10 µF 25 V, 2 × 2,2 µF 25 V
	3	Potentiomètres ajustables pour CI, piste carbone : 2 × 220 Ω, 2 × 2,2 kΩ

Fig. 4. – Nomenclature des composants

d'obtenir. En effet, si ce dernier est trop juste, l'amplificateur intégré s'échauffera, sa protection se mettra en service et la puissance de sortie sera réduite.



LA REALISATION

La nomenclature des composants vous est proposée figure 4. Vous ne devriez pas avoir de difficulté, quel que soit votre lieu de résidence, tant nos choix sont classiques. Précisons que les condensateurs de 1 000 et de 470 μF sont des modèles radiaux (les deux pattes du même côté). Si vous ne trouvez que des axiaux, ce n'est pas bien grave, il suffira de replier soigneusement la patte négative le long du boîtier pour arriver au même résultat.

Le circuit imprimé utilisé est un simple face au tracé très aéré comme vous pouvez le voir en figure 5. Il supporte tous les composants à l'exclusion du transformateur d'alimentation. Les amplificateurs et le régulateur ont été placés à la périphérie de celui-ci de façon à pouvoir très facilement les visser soit sur un radiateur, soit sur les parois du boîtier recevant le montage.



Paramètre	Conditions		Min.	Type	Max.	Unité
Tension d'alimentation			8		18	V
Courant de repos				44	50	mA
Puissance de sortie	d = 10 %	Vs = 14,4 V R_{HP} = 4 Ω R_{HP} = 2 Ω R_{HP} = 1,6 Ω	 5,5 9	 6 10 12		 W W W
Sensibilité d'entrée	P = 0,5 W P = 10 W	R_{HP} = 4 Ω R_{HP} = 2 Ω		14 50		mV mV
Réponse en fréquence	P = 1 W	R_{HP} = 4 Ω	40		15 000	Hz
Distorsion	P de 0,05 à 4,5 W P de 0,05 à 7,5 W	R_{HP} = 4 Ω R_{HP} = 2 Ω		0,15 0,15		% %
Impédance d'entrée	f = 1 kHz		70	150		kΩ

FIGURE 3. – Les caractéristiques principales du TDA 2003.

L'implantation des composants sera faite en suivant la figure 6 et dans l'ordre classique : composants passifs en premier, puis composants actifs. Veillez à bien respecter le sens des condensateurs chimiques, des diodes et des circuits intégrés. Une fois votre travail terminé, contrôlez-le soigneusement et placez tous les potentiomètres ajustables à mi-course. Le boîtier à utiliser est laissé à votre appréciation. Nous conseillons cependant une boîte métallique, au moins en partie, afin de pouvoir utiliser deux de ses faces comme radiateur pour les TDA et le régulateur. Les TDA pourront être vissés directe-

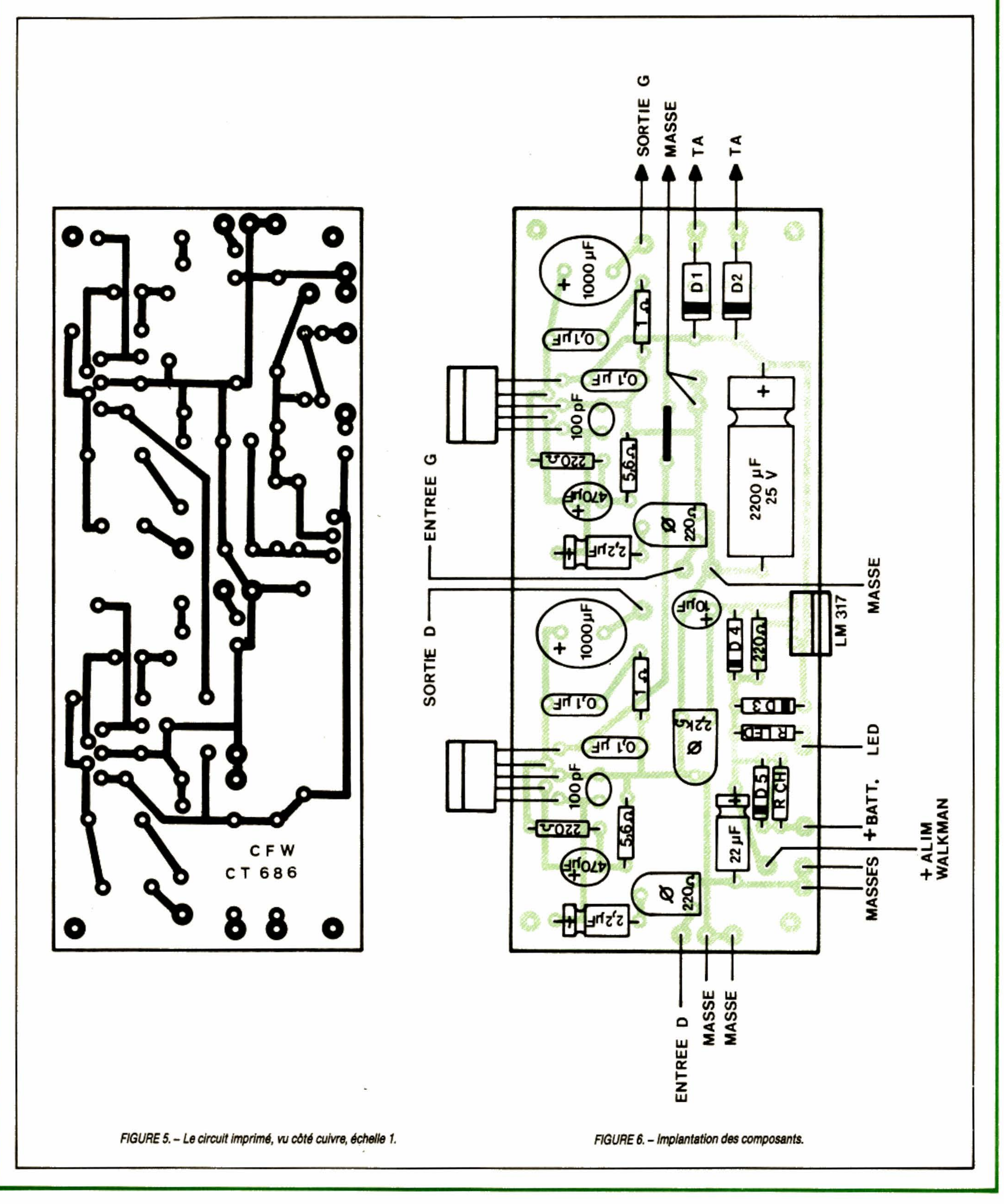


FIGURE 5. – Le circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.

FIGURE 6. – Implantation des composants.

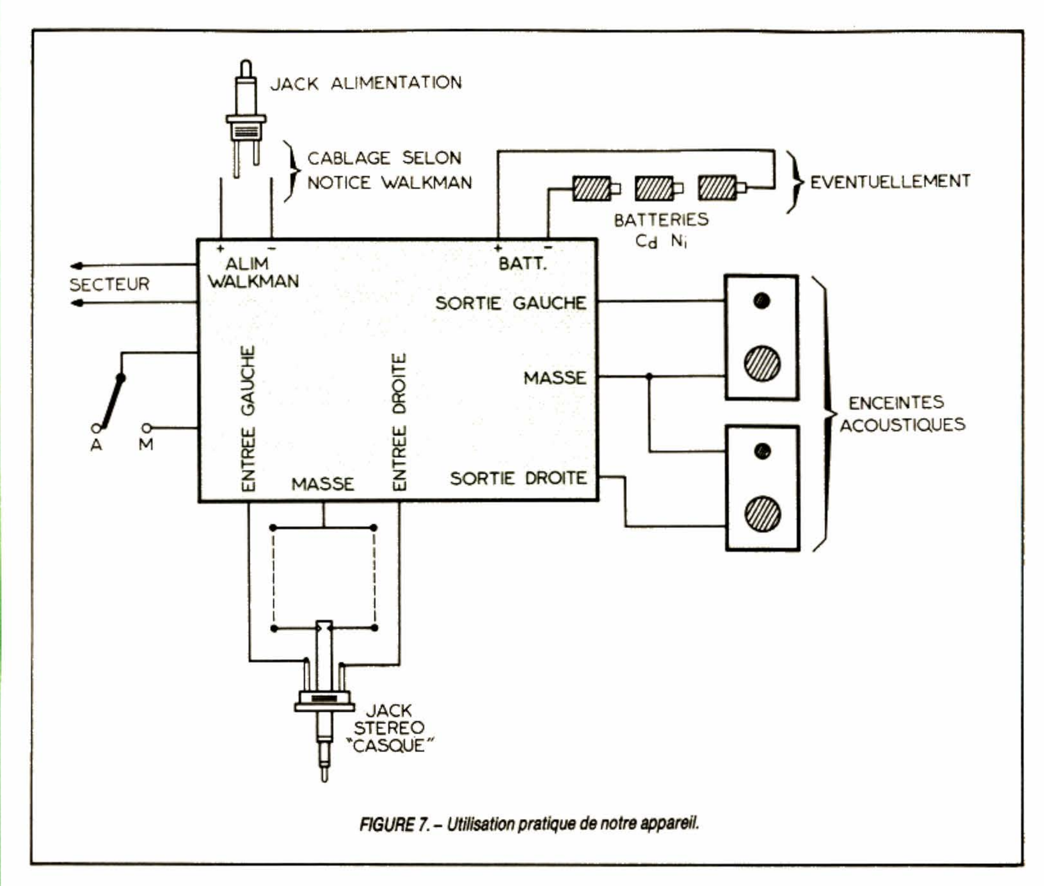


FIGURE 7. – Utilisation pratique de notre appareil.

ment sur celles-ci sans aucun accessoire d'isolement car leur boîtier est relié à la masse. Le LM 317, par contre, sera monté avec les accessoires d'isolement classiques (rondelles à épaulement et mica) car son boîtier doit être isolé de la masse. Une autre solution consiste à utiliser un radiateur propre au LM 317 qui est alors vissé directement sur celui-ci, mais c'est le radiateur qu'il faut isoler de la masse.
Les différents cordons de raccordement avec le Walkman seront réalisés avec du fil souple ordinaire même pour les liaisons entre la sortie casque et les entrées des amplis ; en effet le signal disponible à cet endroit est à basse impédance et il est donc inutile d'utiliser du fil blindé. La figure 7 résume toutes les connexions à établir. Pour ce qui est de celles à destination du Walkman, vous monterez les prises adéquates compte tenu de votre appareil. En général, il faut un jack mâle stéréo de 3,5 mm pour la sortie casque et un jack mâle inversé pour l'alimentation. A propos de ce dernier, vérifiez bien, sur la notice de votre Walkman, quelle est la polarité utilisée.
Pour ce qui est de la charge des batteries, le mieux est d'utiliser un bac à piles (disponible chez de nombreux revendeurs), d'y placer vos batteries et de relier cela au montage par une prise à votre convenance. Comme cette liaison est polarisée, veillez à prendre une prise détrompée ou non symétrique.
La liaison avec les enceintes acoustiques, quant à elle, peut être réalisée avec les prises de votre choix. A propos de ces dernières, toute enceinte d'impédance supérieure ou égale à 2 Ω convient mais attention ; si avec 4 Ω vous pouvez espérer tirer 4,5 W efficaces du montage, avec 8 Ω vous n'aurez plus que la moitié. En ce qui nous concerne, et pour cette application, nous utilisons deux mini-enceintes trois voies vendues en principe pour se monter sur les plages arrière des voitures.

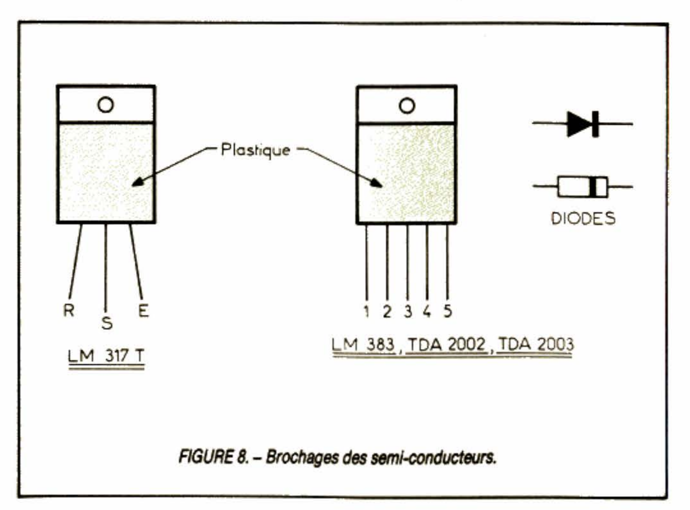


FIGURE 8. – Brochages des semi-conducteurs.

LES ESSAIS

Avec le Walkman non raccordé, mettez sous tension et mesurez la tension de sortie disponible sur le jack alimentation à destination du Walkman. Ajustez le potentiomètre de 2,2 kΩ pour obtenir la tension nécessaire (vous pouvez même prendre la tension normale des piles majorées de 10 %, ce qui sera l'équivalent d'un jeu de piles neuves). Vous pouvez alors connecter le Walkman et régler les potentiomètres de 220 Ω de façon à ce que le contrôle de volume du Walkman soit efficace sur toute sa course pour contrôler notre station fixe. Vous constaterez sans doute, à faible volume d'écoute, un bruit « mécanique » assez fort. Il n'est pas dû à notre montage mais provient d'un mauvais filtrage du bruit du moteur de votre Walkman. Sur casque, il passe généralement inaperçu mais, avec l'amplification que nous ajoutons par derrière, il devient audible sur certains appareils. Il faudrait, pour s'en affranchir, disposer d'une autre sortie que la sortie casque (une sortie ligne par exemple).
Notre montage est virtuellement indestructible dans des conditions normales d'emploi puisque les amplificateurs de puissance sont protégés et le régulateur également. Nous vous rappelons simplement que pour pouvoir utiliser toute la puissance disponible, il est souhaitable de ne pas trop le laisser s'échauffer car les protections thermiques entreraient alors en action. Choisissez donc son emplacement en conséquence.

CONCLUSION

Voici, à moindre frais, de quoi utiliser votre Walkman à domicile en économisant ses piles ou en rechargeant ses batteries tout en disposant d'une puissance sonore confortable et de bonne qualité.

C. TAVERNIER



TELEMATIQUE ET COMMUNICATION

TELEMATIQUE ET COMMUNICATION VOCALE

L'établissement d'une communication vocale entre deux correspondants, via le réseau téléphonique commuté (R.T.C.), nécessite trois opérations essentielles, à savoir :
– la **modulation** du signal vocal ;
– le **multiplexage** de plusieurs conversations sur un même support de transmission ;
– la **commutation** de ces différents supports de transmission.

Traditionnellement, la technique utilisée est **analogique.** Aujourd'hui le fait nouveau, c'est la **numérisation** du réseau qui fait du téléphone un outil parfaitement adapté à la télématique (fig. 2).

communication écrite communication vocale

Le télécommunicant comme l'informaticien prétendent tous deux que la télématique est un prolongement naturel de leur spécialité :
– soit parce qu'elle fait largement appel aux techniques de transmission et de commutation du signal, pour le premier ;
– soit parce qu'elle fait appel à des notions de langage, logiciel, base de données... pour l'autre.
En fait, pour l'utilisateur, la télématique se caractérise surtout par la grande variété de types de communications possibles : écrit, parole, données, images (fig. 1)...
Dans le but de mieux cerner l'ensemble des produits et services, nous associerons chaque type de communication à la télématique.

Le téléphone moderne est numérique...

La numérisation du téléphone n'est pas une nouveauté en France puisque notre réseau applique cette technique dans 50 % des cas (78 % des liaisons urbaines sont numériques, 48 % des liaisons interurbaines et 50 % des autocommutateurs). La France détient, en ce domaine, la place de leader mondial.

A noter cependant que ce phénomène ne concerne, actuellement, que les artères de transmission : circuits et commutateurs. Les lignes d'abonnés, à quelques rares exceptions, restent analogiques. La tendance étant bien sûr d'aboutir à un réseau entièrement numérique (fig. 3).
Analysons un peu plus dans le détail cette technique de numérisation de la parole appliquée à la téléphonie (procédé M.I.C.) mais aussi au domaine de la HiFi (Compact-Disc et D.A.T.) (fig. 4, voir aussi fig. 14).

Modulation par impulsions et codage (M.I.C.)

Ce procédé de modulation consiste à numériser un signal analogique, c'est-à-dire à le mettre sous la forme binaire (0 et 1). Il se déroule en trois phases : l'échantillonnage, la quantification et le codage du signal.
– L'**échantillonnage** est basé sur le principe suivant : pour reproduire un signal vocal dont la fréquence ne dépasse pas F, il n'est pas nécessaire d'en avoir l'amplitude de façon continue mais seulement d'en avoir l'**échantillonnage** à une fréquence 2 F, c'est-à-dire à des instants séparés de 1/2 F (fig. 5-1 et 5-2).
En téléphonie, la bande passante est limitée à 4 000 Hz, la fréquence d'échantillonnage sera donc de 8 000 Hz soit toutes les 125 µs. En HiFi, dont la bande passante est de 20 kHz minimum, la fréquence d'échantillonnage sera de 40 kHz au minimum, ce qui correspond à des échantillons séparés de 1/40 000 = 25 µs.
– La **quantification** consiste à associer à chaque amplitude d'échantillon un niveau étalon. Afin de diminuer le « bruit de quantification » (fig. 5-3) engendré par l'approximation d'un niveau étalon à un échantillon, la norme MIC Européenne a fixé à 256 le nombre de niveaux étalons.
De plus, pour augmenter le rapport signal/bruit, les plages étalons n'ont pas la même amplitude. Elles sont petites pour les faibles niveaux et

....DE L'ECRIT
TELEBUREAUTIQUE *

....DE L'IMAGE
VIDEOCOMMUNICATION

....VOCALE
TELEPHONIE ET PERI...

TELEMATIQUE ET COMMUNICATION...

....DE DONNEES
TELEINFORMATIQUE

.... DE GROUPES A DISTANCE
TELECONFERENCE

....VIDEOGRAPHIQUE
VIDEOTEX TELEECRITURE

....AVEC LES MOBILES
RADIOCOMMUNICATION

Fig. 1. – Les besoins en communication (ou courrier électronique).*

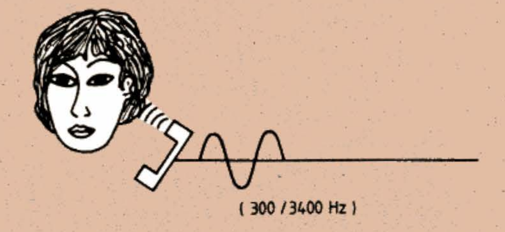


Fig. 2. – Principe d'établissement d'une communication, et les différentes techniques utilisées.

Modulation du signal vocal	Multiplexage des signaux	Transmission des signaux	Commutation de circuits
Analogique : ex : mod. amplitude Numérique : modulation par impulsion et codage M.I.C.	Analogique : par répartition en fréquence (M.R.F.) Numérique : par répartition dans le temps (M.R.T.)	Analogique et numérique sur supports câbles télé, coax., fils optiques, faisceaux hertziens, terrestres ou satellite	Analogique : commutation spatiale Numérique : commutation temporelle

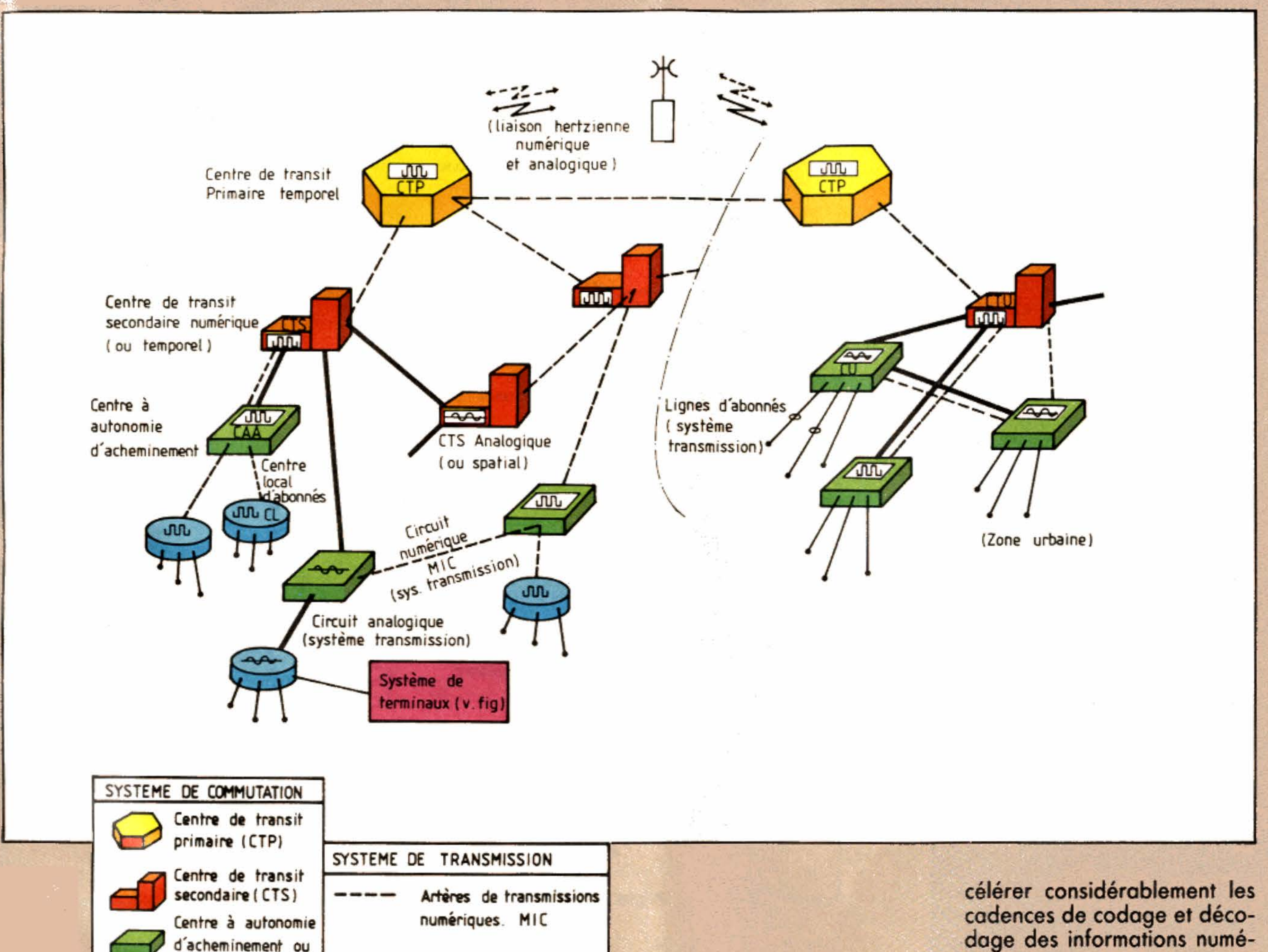


Fig. 3
Architecture du réseau téléphonique commuté.

grandes pour les amplitudes élevées. Dans ce cas, on dit que l'on utilise une loi de « compression » logarithmique.

– Le **codage** enfin se réduit à caractériser un niveau étalon par un nombre binaire de m bits. La quantification à 256 niveaux permet de coder chaque échantillon par un octet (m = 8). A noter qu'en HiFi cette quantification/codage se fait avec des mots de 12 à 16 bits (fig. 5-3 et 6).

Ainsi, en termes de télécommunicant, la numérisation d'une conversation téléphonique nécessite un support numérique de 8 bits × 8 000 Hz = 64 Kbits/sec.

Multiplexage et transmission numérique

Ce procédé va permettre de véhiculer plusieurs signaux de conversations différentes sur un même support de transmission (fig. 8).

C'est grâce à l'essor des composants électroniques rapides et fiables qu'on a pu accélérer considérablement les cadences de codage et décodage des informations numériques apportant ainsi un avantage intéressant : le multiplexage par répartition dans le temps (M.R.T.).

En effet, s'il suffit de 500 nanosecondes environ pour former et transmettre un bit, chaque échantillon codé demandera $0,5 \times 8 = 4\ \mu s$. La période d'échantillonnage étant de 125 μs, on pourra coder et transmettre les résultats de $125 : 4 \simeq 32$ échantillons. Ainsi, un même support véhiculera 32 voies téléphoniques à un débit de 64 000 × 32 = 2,048 Mbits/s.

En réalité, deux intervalles de temps ont un autre usage que la transmission de la parole. L'intervalle 0 (IT0) sert à transmettre un signal de verrouillage de trame permettant à l'extrémité d'arrivée (démultiplexeur) de se synchroniser

sur le multiplexeur de départ. L'intervalle 16 (IT16) est utilisé par la signalisation. Seuls les IT1 à 15 et 17 à 31 sont effectivement des voies téléphoniques.

On parle alors de « M.I.C. 30 voies » qui correspond à un débit de 32 × 64 = 2,048 M-bits/s. Un équipement effectuant la modulation M.I.C. et le multiplexage constitue un terminal numérique d'ordre 1.

Pour la transmission, le signal binaire original subit un codage de type haute densité bipolaire d'ordre 3 (code HDB3, fig. 9).

Les systèmes de transmission d'ordre 1 peuvent être véhiculés directement (sur paire symétrique téléphonique par exemple) à un débit de 2 M-bits/s ou être multiplexés avec 3 TN1 pour constituer un 2e niveau de multiplexage appelé TN2 et ayant un débit de 8 Mbits/s. Cette combinaison peut se faire sur 4 niveaux (fig. 10).

Les supports utiles pouvant être du câble type téléphonique, coaxial ou fibre optique. Des supports hertziens peuvent aussi être utilisés.

COMMUTATION NUMERIQUE (OU TEMPORELLE)

Le principe de la commutation numérique (ou temporelle) consiste à prélever, sur un MIC entrant, un des trains d'impulsions (IT), à le mémoriser pour le réinjecter sur un MIC sortant (voir fig. 11, 12, 13).

Par exemple, si l'on veut relier l'IT 2 du MIC entrant eA à l'IT 25 du MIC sortant sB, il faut, entre les temps IT 1 et IT 25, mémoriser les informations binaires de l'IT 2 dans une mémoire tampon avant de le réinjecter dans le MIC sortant sB, ce processus étant répété à la cadence d'échantillonnage, soit 8 000 fois par seconde (voir fig. 11).

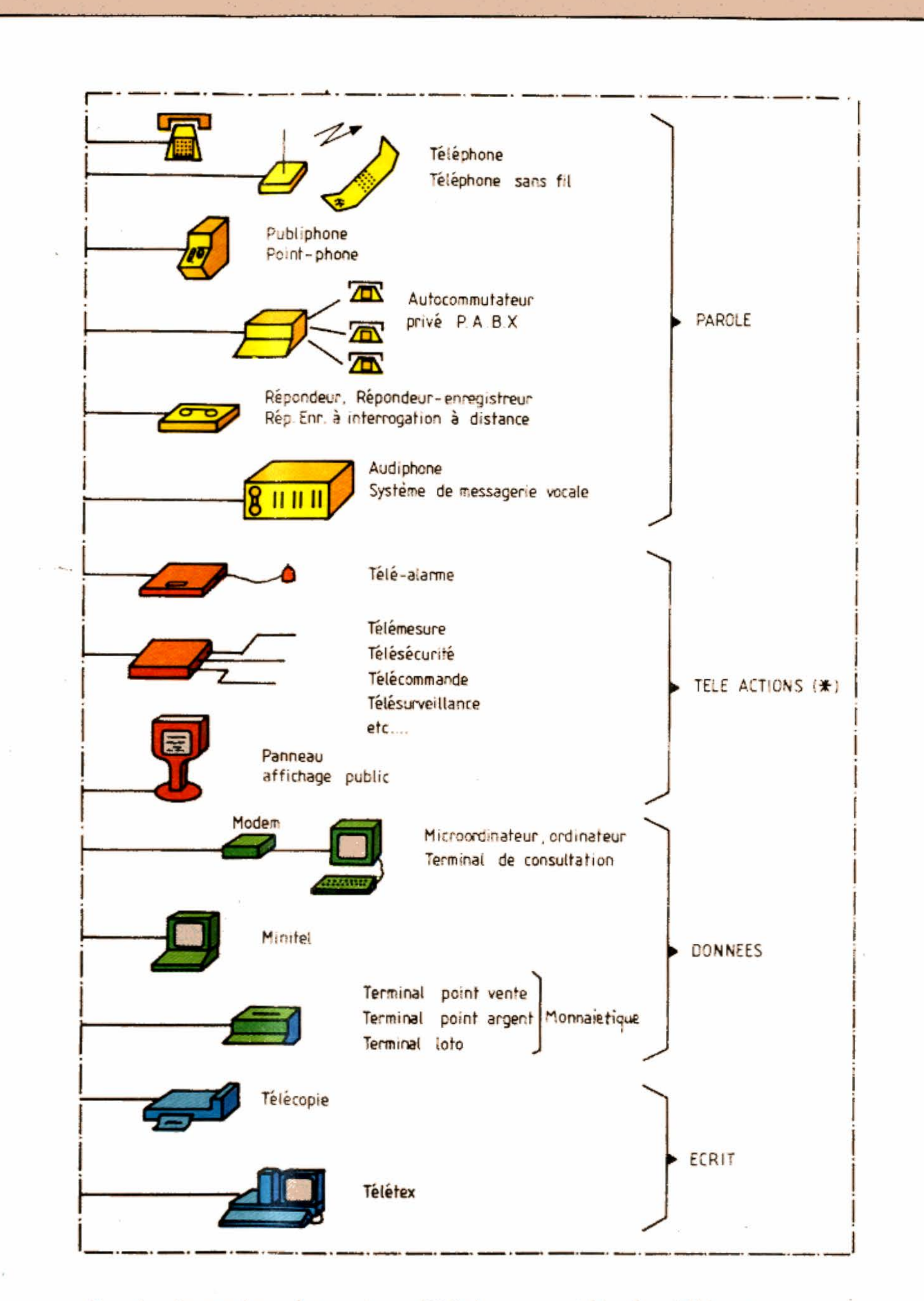


Fig. 4. – Le système de terminaux RTC donne une idée des différents services offerts par le réseau téléphonique (détaillé dans chapitre suivant).*

Les avantages de la numérisation...

On a vu précédemment que la technique numérique de multiplexage à répartition dans le temps permet d'augmenter la capacité des supports de transmission (30 voies téléphoniques/support) ; elle permet aussi de réduire considérablement le câblage interne dans les autocommutateurs. Deux avantages économiques qui ont une influence favorable sur la simplification des connexions, donc aussi sur la maintenance. A noter aussi que le rendement des liaisons est augmenté par rapport à une technique analogique. En effet, un service support ana-

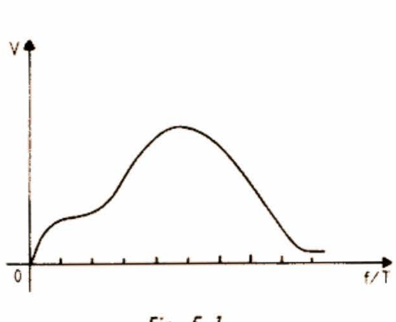


Fig. 5-1

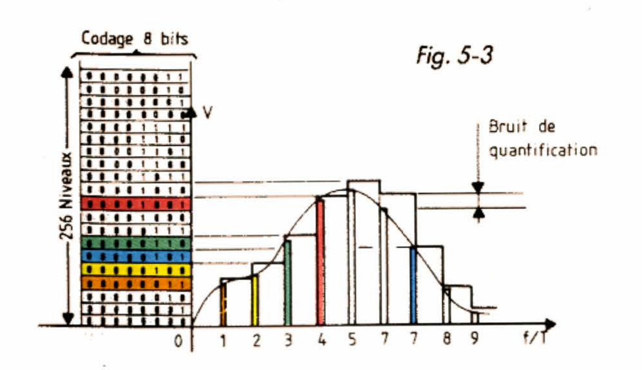


Fig. 5-3



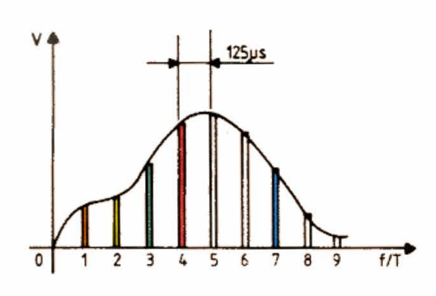


Fig. 5-2

Fig. 5-1 – Signal vocal analogique. Forme d'un signal électrique « analogue » à celui fourni par les vibrations du son devant une capsule de microphone.
– En transmission analogique, ce signal est véhiculé tel quel.

Fig. 5-2 – Echantillonnage du signal vocal.
– Fréquence d'échantillonnage, f = 2 × 4 000 = 8 000 Hz, soit toutes les T = 1/f = 1/8 000 = 125 µs.

Fig. 5-3 – Quantification/codage du signal sur 256 niveaux MIC Loi A (norme européenne).

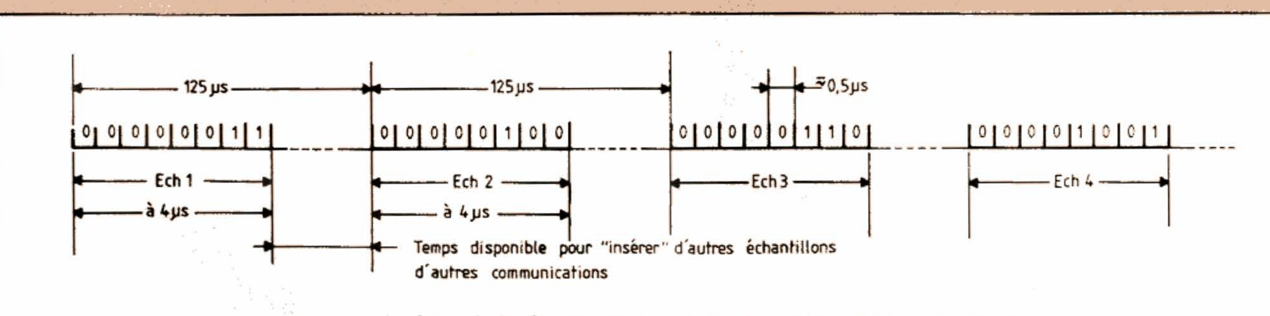


Fig. 6. – Codage de l'information à un débit de 8 000 × 8 bits = 64 Kbits/s.

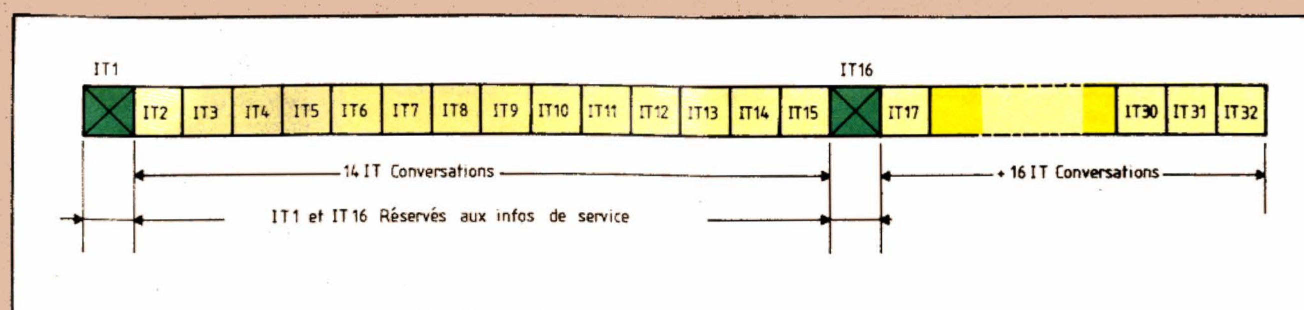


Fig. 7. – Trame MIC 30 voies (débit 32 × 64 = 2,048 Mbits/s.

Fig. 8. – Principe du multiplexage temporel (M.R.T.).
– On utilise le temps disponible entre deux échantillons de conversation (125 µs) pour « entrelacer » d'autres échantillons de 125/4 ≃ 32 conversations (dont deux voies utilisées pour la signalisation).
– En ligne sont « entrelacés » le codage de 30 échantillons de 30 conversations différentes (en réalité 32 trains de 8 bits qui sont transmis en 125 µs et se répétant 8 000 fois par seconde...).

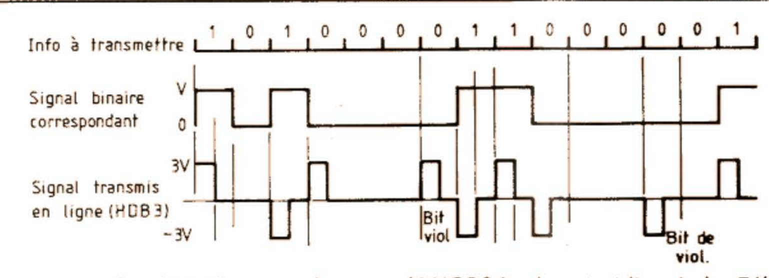


Fig. 9. – Signal codé MIC et signal transcodé HOB3 (en ligne) - (d'après les Télécommunications françaises).
Principe du code HOB3 à trois états (0, B⁺, B⁻).
– Le code bipolaire permet d'éliminer la composante continue d'un signal (le codage consiste à traduire chaque 0 par l'absence de signal électrique et chaque 1 par un signal de type opposé à celui qui correspond au 1 précédent).
– Sur une longue suite de 0, le signal en ligne occupe un spectre de fréquence proche de zéro, ce qu'il faut éviter (difficulté de transmission, de synchronisation). Pour cela, le code HOB3 permet d'introduire, quand le nombre de zéro est supérieur à 3, un signal positif ou négatif qui ne respecte pas la loi de bipolarité. Ce bit de « VIOL », facile à détecter, permet de distinguer les vrais 1 des faux.

logique offre aujourd'hui un débit maximum de 9 600 bits/s (4 800 bits/s garanti par les Télécom) alors que, dans la même bande passante de 300/3 400 Hz, un service-support numérique augmente le débit à 64 Kbits/s.

D'autre part, le mariage parfait de la transmission MIC et de la commutation temporelle permet une homogénéité de la transmission puisque, d'un bout à l'autre de la liaison, le signal reste numérique (pas de conversion analogique/numérique et numérique/analogique), d'où un rapport signal/bruit constant.

Notons aussi que la transmission sous forme binaire offre une immunité au bruit excel-

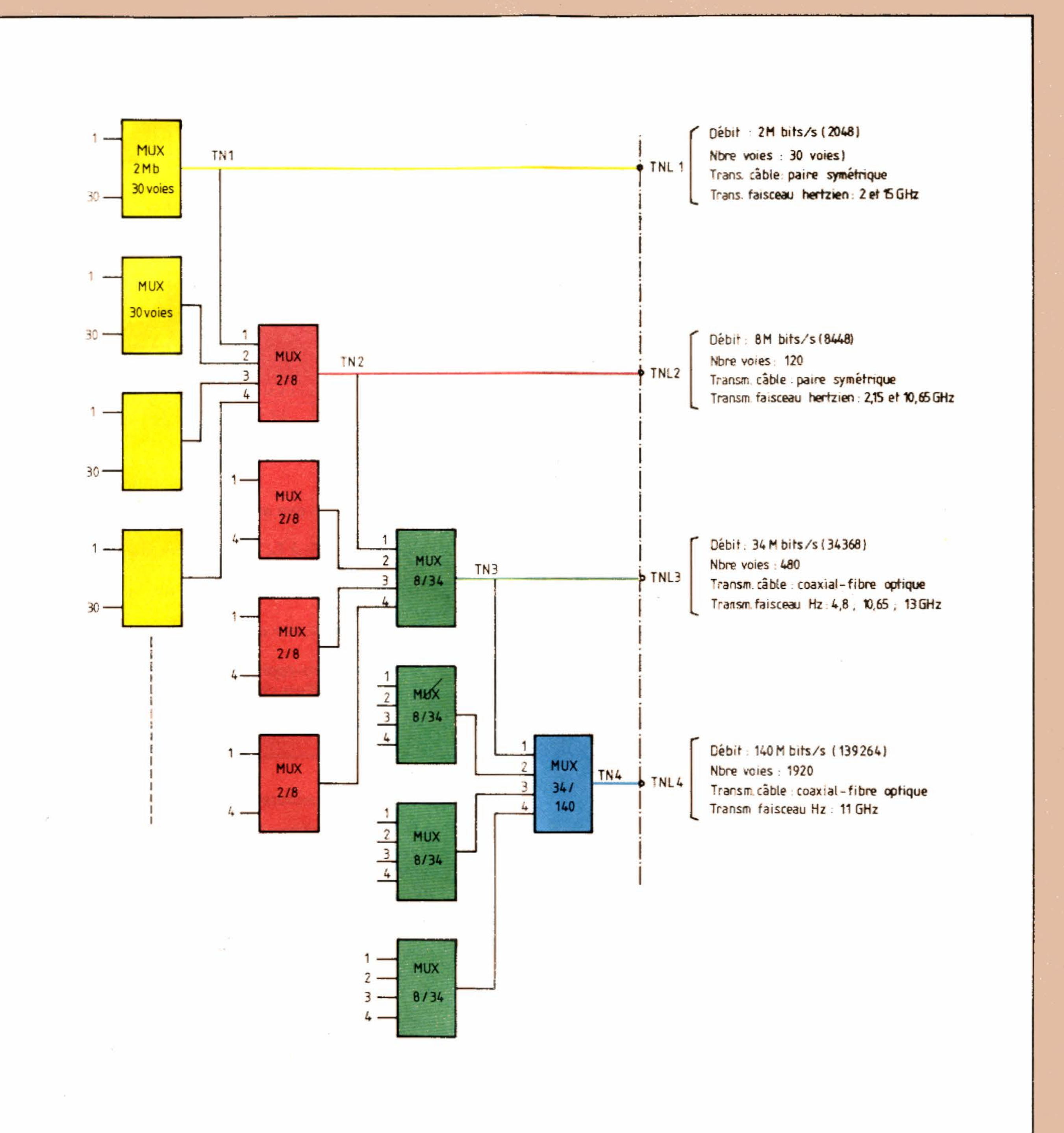


Fig. 10. – Multiplexage numérique (hiérarchie numérique). Chaque niveau hiérarchique est caractérisé par son débit binaire, son nombre nominal de voies téléphoniques et l'affectation des intervalles de temps (IT) dans la trame.
MUX : équivalent multiplexage numérique.
TN1, 2, 3, 4 : train numérique d'ordre 1, 2, 3, 4.
TNL 1, 2, 3, 4 : ligne de transmission numérique 1, 2, 3.

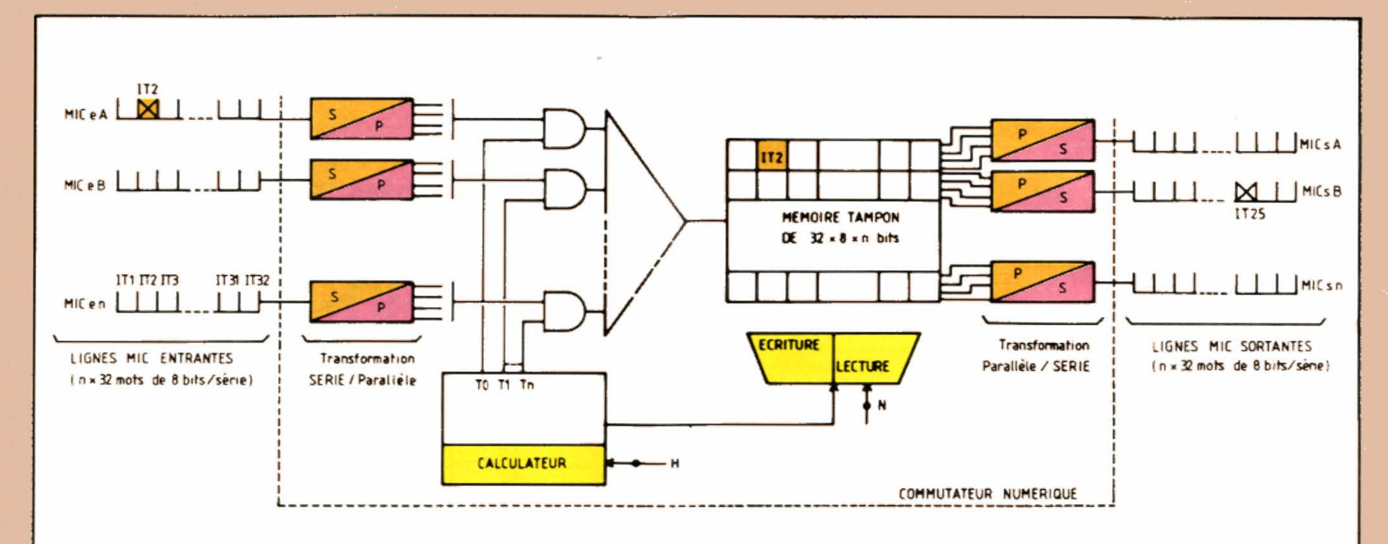


Fig. 11. – Principe de la commutation numérique (ou temporelle).

- *Chaque IT de quatre microsecondes est divisé en n+1 sous-invervalles T_o à T_n.*
- *L'écriture en mémoire des trains arrivant se fait pendant le sous-intervalle T_o dans une mémoire tampon de nx32 cases mémoires de 8 bits. Opération répétée 8 000 fois par seconde.*
- *La lecture du contenu des mémoires (1 à la fois) se fait pendant les sous intervalles T_1 à T_n. Par exemple, au sous-intervalle Tx de la voie (IT) Y lui correspond la voie (IT) Y du MIC sortant X.*
- *Une conversation étant bidirectionnelle, ce procédé est identique pour les deux sens de la conversation. Ainsi, la commutation temporelle est toujours en quatre fils (deux en commutation analogique).*
- *Un commutateur numérique n'établit pas de liaisons physiques entre une ligne entrante et une ligne sortante, contrairement au principe de la commutation spatiale.*
- *En quelque sorte, le commutateur temporel se comporte comme un messager ultra-rapide qui envoie 8 000 fois/s des « morceaux » de parole qui ont été codés en binaire, et ce simultanément pour des milliers de communications !*

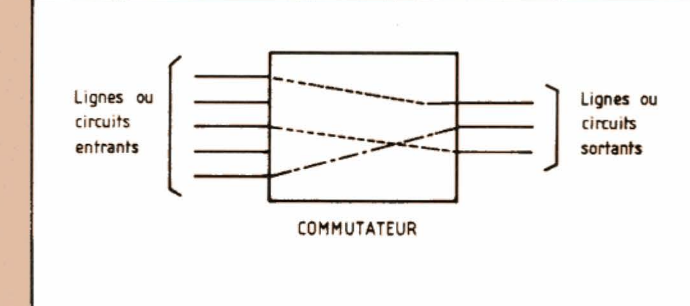


Fig. 12. – Commutateur (ou autocommutateur).

- *Le rôle d'un commutateur est d'assurer des liaisons temporaires entre les lignes entrantes et les lignes sortantes. Il a aussi pour rôle de concentrer le trafic.*
- *Cette commutation peut se faire selon deux procédés : analogique pour le plus ancien (on parle alors de commutation « spatiale »), ou numérique pour le plus moderne (et l'on parle de commutation « temporelle »).*

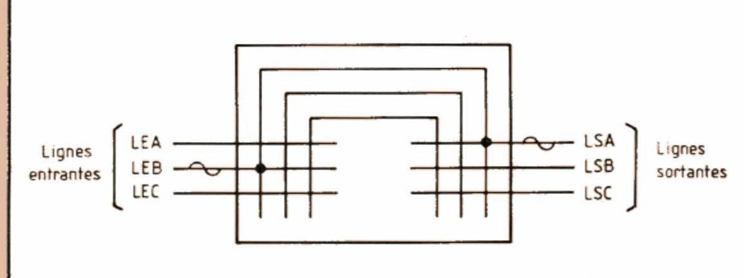
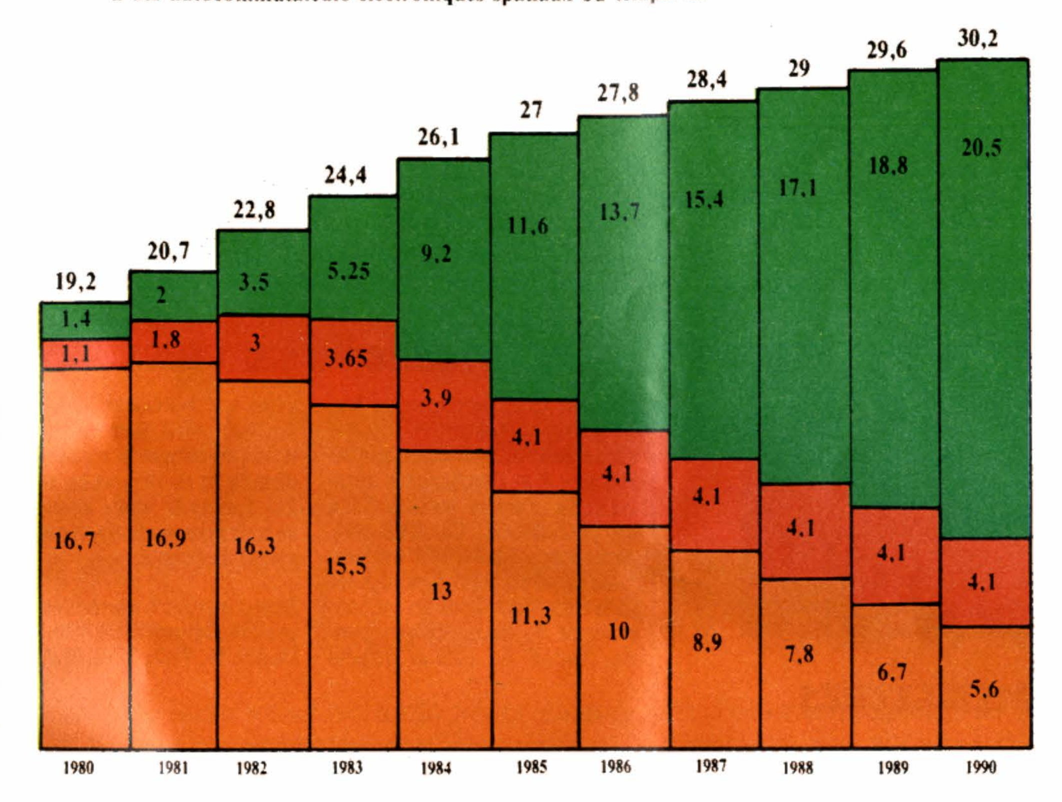


Fig. 13. – Exemple de commutation spatiale ou analogique.

Pour relier la ligne entrante LEB avec la ligne sortante LSA, le commutateur établit une liaison physique commutée pendant tout le temps de la conversation. Ce sont ces liaisons physiques, réparties dans l'espace, qui justifient le mot commutation « spatiale ».



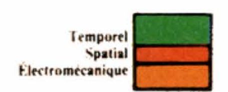


Fig. 14 – La part croissante du numérique dans le réseau téléphonique commuté.

- *En vert : autocommutateurs électroniques numériques.*
- *En rouge : autocommutateurs électroniques spatiaux.*
- *En orange : ancienne génération d'autocommutateurs électromécaniques type crossbar.*

lente (cf. les disques Compacts).
Un autre avantage essentiel, enfin, est d'utiliser comme support de base universel la voie à 64 Kbits, apte à transmettre la parole codée en MIC mais aussi toute autre information établie sous forme numérique. On peut donc concevoir un réseau général de télécommunications dont les artères et les commutateurs pourraient être utilisés par des services différents tels que la parole, l'écrit, les données, l'image...
Un tel réseau porte le nom de « Réseau numérique à intégration de service » (RNIS), dont nous aurons largement l'occasion de reparler dans le chapitre téléinformatique.

(à suivre)
G. FERNANDEZ

T.V.

PERITELEVISION : ADAPTATEUR SCART/RCA

FICHE H-P n° 014

Tout comme le connecteur DIN, le connecteur de péritélévision fait partie de ces mystérieuses boîtes noires à l'intérieur desquelles on ne sait pas trop ce qui se passe. Nous avons donc réalisé un adaptateur qui, à certaines des bornes d'un connecteur SCART de péritélévision, fait correspondre une série de prises RCA. On pourra ainsi accéder aux différents organes du téléviseur par des liaisons simples, et non par un câble multiple se terminant par un connecteur complémentaire. Cet adaptateur peut aussi être utile pour accéder directement, d'un montage sur table, aux différents circuits du téléviseur.

LES CONTACTS

Nous en profitons pour vous donner l'affectation des différentes bornes de la prise péritélévision, en précisant que, quel que soit le produit, le rôle des broches sera toujours respecté, que la prise soit installée sur un magnétoscope ou un téléviseur. L'entrée vidéo sera toujours la 20 et, pour aller d'un appareil à un autre avec à chaque extrémité une prise péritélévision, il faudra disposer d'un câble à connexions croisées (l'entrée vidéo d'un magnétoscope doit recevoir le signal de la sortie vidéo du téléviseur, et inversement).

Nous avons limité le nombre de prises à dix, en respectant l'individualité des masses. Le schéma de câblage permettra d'accéder à certaines fonctions, limitées en nombre. Vous pourrez modifier votre câblage en fonction de vos propres exigences, bien entendu.

Pratiquement, nous avons dix prises RCA, plus une pour jack ; cette dernière sert à commuter un téléviseur en vidéo (commutation lente). La présence des prises d'entrée directe RVB impose la prise de

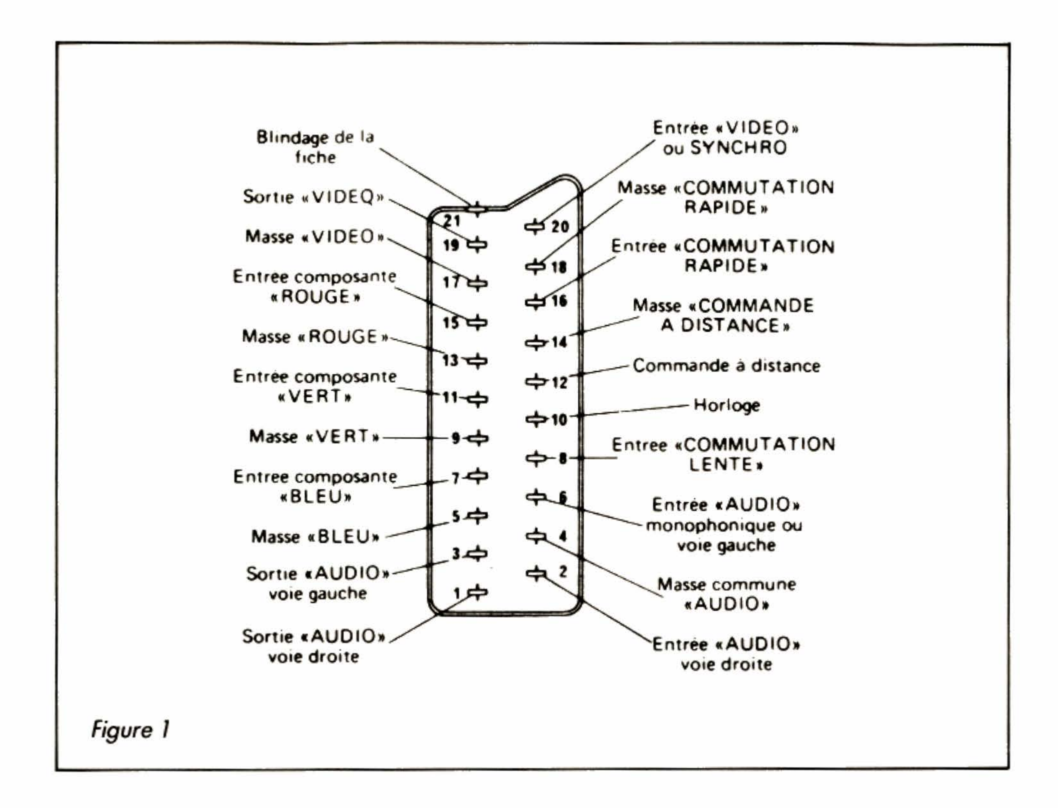
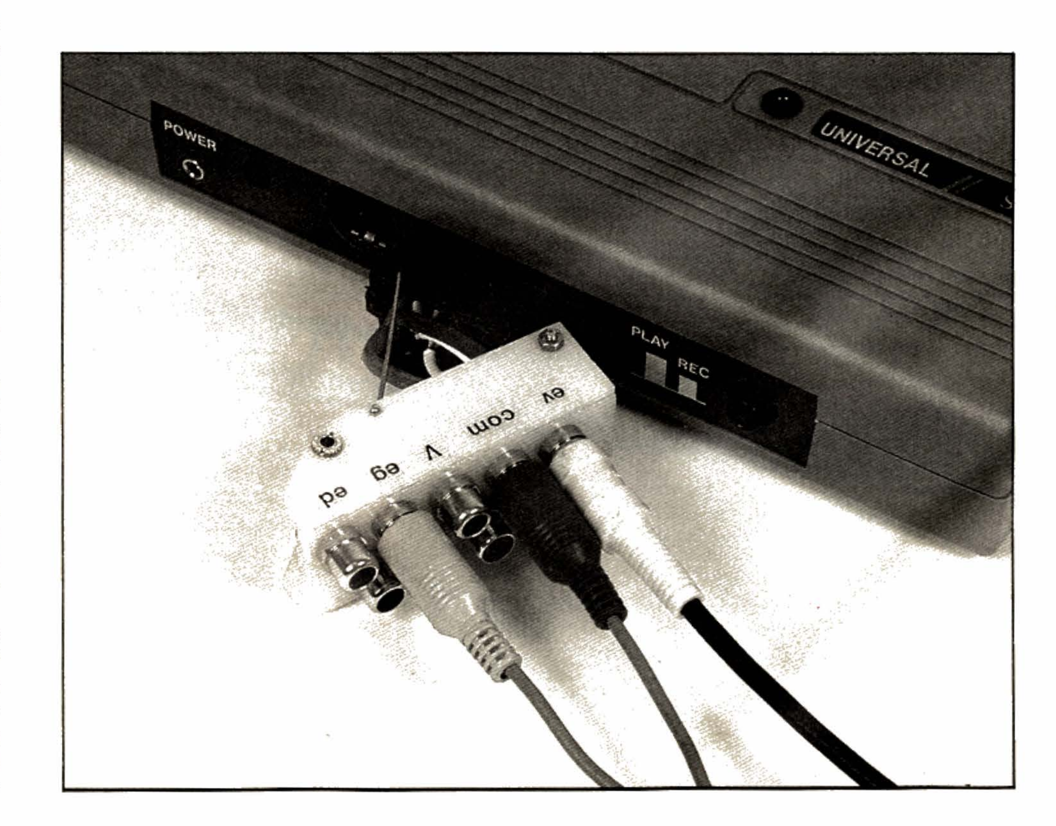
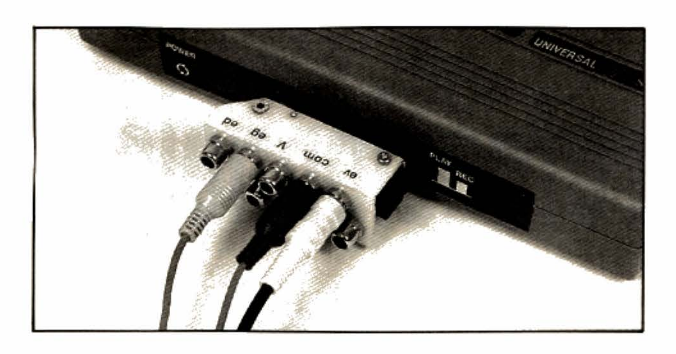


Figure 1



PERITELEVISION : ADAPTATEUR SCART/RCA



commutation rapide, seule cette dernière, ce qui est rarement précisé, commandant la commutation interne sur les entrées RVB (impédance d'entrée 75 Ω !).

MECANIQUE

La base de départ est évidemment une prise mâle de péritélévision. La partie de matière plastique est découpée à 19 mm du bas pour éliminer le serre-câble.

On réalisera alors la plaque du dessus –, nous avons pris une chute de plexiglas –, qui sera percée suivant le plan et sur laquelle on montera les prises. Attention, c'est serré ! Nous avons un peu élargi notre prototype. Une fois les prises bien serrées, on colle les deux côtés et on câble. Le câblage se fera avec du fil blindé et du coaxial, suivant que l'on promène un signal vidéo ou audio. On peut à la rigueur utiliser du fil blindé partout, compte tenu de la faible longueur des liaisons. Les cosses de la prise péritélévision sont à sertir. Utilisez des pinces plates ; c'est délicat, mais ça marche. On commence par les prises audio. Sertissez les cosses, mettez-les en place (un ergot les retient), puis coupez le fil à la bonne longueur. Conservez un morceau de la gaine isolante pour isoler la tresse de masse ; une fois la prise pliée, les fils se touchent, attention aux contacts de masse... La prise pour jack de commutation est installée sur le côté ou, mieux, en extrémité sur une plaquette auxiliaire ; l'U est maintenu par une vis ou une tige filetée de 35 mm de long ; prévoir une entretoise à l'intérieur pour rattraper l'épaisseur de la prise.

Nous avons articulé notre montage. En position fermée, une vis à métaux s'ancre dans la matière plastique du boîtier ; une béquille en corde à piano stabilise la position ouverte.

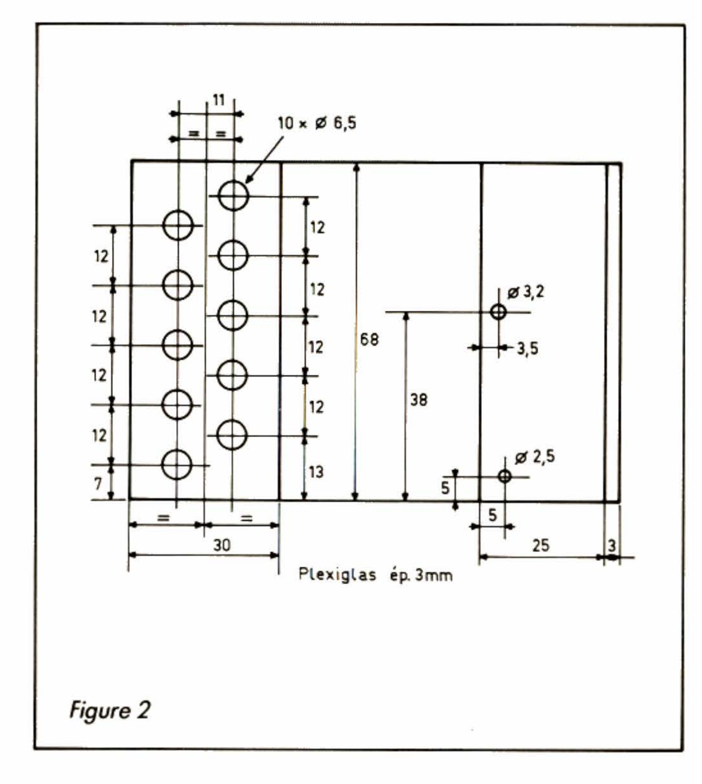


Figure 2

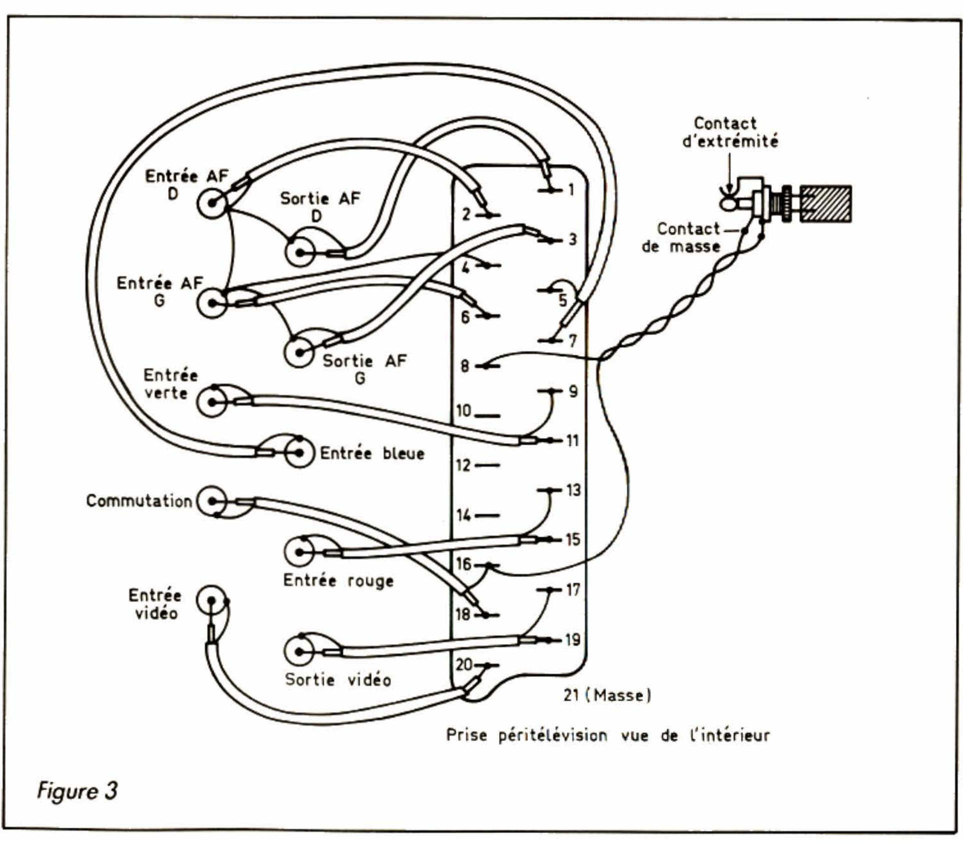


Figure 3

INT.

L'INTERFACE CENTRONICS OU PARALLELE 8 BITS

FICHE H-P n° 015

Bien que Centronics soit une société privée, spécialisée dans la fabrication d'imprimantes il est vrai, l'interface qu'elle a développée pour ses machines et qui porte très souvent son nom est devenue un standard de fait.

Une très grande majorité d'imprimantes, mais aussi d'autres équipements (tables traçantes par exemple), sont donc reliés à des mini ou micro-ordinateurs *via* une liaison « Centronics », appelée encore parallèle 8 bits par ceux à qui la marque Centronics « donne des boutons ».

Cette liaison est de type parallèle, 8 bits, unidirectionnelle fonctionnant en mode dialogue. Son noyau de base comporte les huit lignes de données D_0 à D_7 ou D_1 à D_8 selon la numérotation adoptée et trois signaux de dialogue auxquels peuvent être ajoutés des signaux d'états optionnels. l'absence de l'un ou plusieurs de ces derniers ne doit pas perturber le fonctionnement de la liaison.

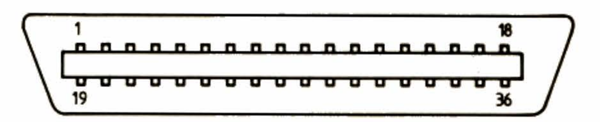
Les niveaux électriques sont de type TTL ; une telle liaison ne doit donc pas dépasser les 1,5 à 2 mètres de longueur sauf à utiliser du câble très soigné (paires torsadées par exemple). Le connecteur à utiliser est un modèle 36 points dit « Centronics » dont on trouvera le brochage figure 1. Il est toujours du type femelle sur l'imprimante. La logique utilisée pour les données est vraie ou positive, c'est-à-dire qu'un niveau haut est un 1 logique.

Le dialogue s'établit comme schématisé figure 2. Le micro-ordinateur, après s'être assuré que Busy était au niveau bas, place les données sur les lignes D_0 à D_7 et fait descendre le signal Strobe pendant un temps d'au moins 500 ns. L'imprimante y répond en faisant monter son signal Busy indiquant ainsi qu'elle est dans l'état occupé. Lorsqu'elle a terminé la prise en compte des données, elle fait descendre son signal Acknowledge puis fait descendre Busy pour indiquer qu'elle est prête à recevoir de nouvelles données. ACK remonte ensuite.

Ce protocole présente l'avantage majeur d'autosynchroniser les deux équipements connectés. le plus rapide attendant nécessairement le plus lent. Il présente l'inconvénient de pouvoir fonctionner en utilisant seulement Busy ou ACK comme réponse de l'imprimante, d'où certains problèmes de connexion avec des micro-ordinateurs bas de gamme et (ou) des imprimantes de la même catégorie qui n'exploitent pas ces trois signaux. Ces cas particuliers restent néanmoins exceptionnels.

Aucune vitesse de transmission standard n'est indiquée pour une liaison de ce type, compte tenu de l'autoadaptation des équipements vue ci-avant. Si ceux-ci sont assez rapides, le 1 000 caractères par seconde est facilement atteint.

Le tableau ci-après vous indique le brochage de la prise « normalisée » ainsi que le rôle des divers signaux. Rappelons que la présence des signaux autres que D_0 à D_7 (ou D_1 à D_8 selon la numérotation adoptée), Busy, Strobe et ACK est facultative, et n'intervient en aucun cas sur le fonctionnement de la liaison.



PRISE CENTRONICS MALE VUE DE FACE

Fig. 1. – Repérage des bornes de la prise « Centronics ».

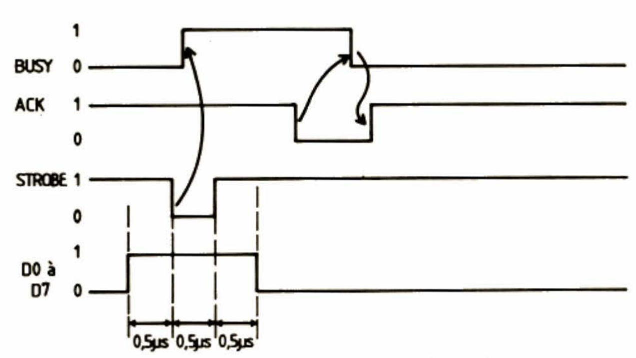


Fig. 2. – Chronogrammes de dialogue d'une liaison « Centronics ».

N° de borne	Signal	Sens	Fonction
1	STROBE	E	0 = Validation données
2	D_0 ou D_1	E	Données (poids faible)
3	D_1 ou D_2	E	
4	D_2 ou D_3	E	
5	D_3 ou D_4	E	
6	D_4 ou D_5	E	
7	D_5 ou D_6	E	
8	D_6 ou D_7	E	
9	D_7 ou D_8	E	Données (poids fort)
10	ACKNLG	S	0 = Acquittement échange
11	BUSY	S	1 = Imprimante occupée
12	PE	S	1 = Absence papier
13			
14	AUTOFEED	E	0 = Saut ligne auto
15			
16	0 V		Masse électrique
17	CHASSIS		Masse châssis
18			
19 à 30	0 V		Masses des bornes 1 à 12
31	INIT	E	0 = Initialisation imprimante
32	ERROR	S	0 = Erreur (papier, non prêt)
33	0 V		
34			
35			
36	SLCTIN	E	1 = Télécommande impossible par les codes DC_1 et DC_3

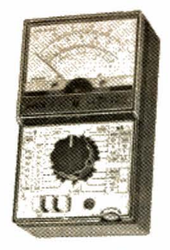
Nota : E = Entrée (vue de l'imprimante) et S = Sortie. Les données sont repérées D_0 à D_7 ou D_1 à D_8 d'où la double indication du tableau.

Tableau. – Brochage et rôle des signaux sur une prise « Centronics ».

TORG



la mesure, imbattable...
au rapport qualité/prix



« U-4324 »



Résistance interne : 20.000 ohms/volt courant continu.
Précision : ± 2,5 % c. continu. et ± 4 % c. alternatif.

Volts c. continu	60 mV à 1.200 V en 9 gammes
Volts c. alternatif	0,3 V à 900 V en 8 gammes
Ampères c. continu	6 µA à 3 Amp. en 6 gammes
Ampères c. alternatif	30 µA à 3 Amp. en 5 gammes
Ohm-mètre	2 ohms à 20 Megohms en 5 gammes
Décibels	— 10 à + 12 dB échelle directe

Dim. 163 × 96 × 60 mm. Livré en boîte carton renforcé avec cordons, pointes de touche embouts croco - **Prix sans pareil** **185 F** port et embal. 26 F



« U-4315 »

Résistance interne : 20 000 ohms/volt courant continu.
Précision : ± 2,5 % c. continu. et ± 4 % c. alternatif.

Volts c. continu	10 mV à 1 000 V en 10 gammes
Volts c. alternatif	250 mV à 1 000 V en 9 gammes
Ampères c. continu	5 µA à 2,5 A en 9 gammes
Ampères c. alternatif	0,1 mA à 2,5 A en 7 gammes
Ohm-mètre	1 ohm à 10 Megohms en 5 gammes
Capacités	100 PF à 1 MF en 2 gammes
Décibels	— 16 à + 2 dB échelle directe

Dim. 215 × 115 × 80 mm. Livré en malette alu portable, avec cordons, pointes de touche embouts grip-fil. **Prix sans pareil** **215 F** port et embal. 31 F

« U-4317 »

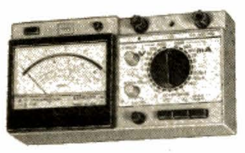


Avec **disjoncteur automatique** contre toute surcharge.
Résistance interne : 20.000 ohms/volt courant continu.
Précision : ± 1,5 % c. continu. et ± 2,5 % c. alternatif.

Volt c. continu	10 mV à 1.000 V en 10 gammes
Volts c. alternatif	50 mV à 1.000 V en 9 gammes
Ampères c. continu	5 µA à 5 Amp. en 9 gammes
Ampères c. alternatif	25 µA à 5 Amp. en 9 gammes
Ohm-mètre	1 ohm à 3 Mégohms en 5 gammes
Décibels	— 5 à + 10 dB échelle directe

Dim. 203 × 110 × 75 mm. Livré en malette alu portable, avec cordons, pointes de touche embouts grip-fil. **Prix sans pareil** **325 F** port et embal. 31 F

« U-4342 »



CONTROLEUR UNIVERSEL à **TRANSISTOR-MÈTRE INCORPORÉ**
20 000 ohms/volt c.c. - Précision ± 2,5 % c.c./± 4 % c.a.
doté d'un **disjoncteur automatique** contre toute surcharge

Volts c. continu	100 mV à 1 000 V en 6 gammes
Volts c. altern.	100 mV à 1 000 V en 6 gammes
Ampères c. continu	5 µA à 2,5 A en 8 gammes
Ampères c. altern.	25 µA à 2,5 A en 7 gammes
Ohm-mètre	2 ohms à 5 Mégohms en 5 gammes

TRANSISTOR-MÈTRE : Mesures ICR, IER, ICI, courants base, collecteur, en PNP et NPN - Dim. 215 × 113 × 78 mm. En étui simili cuir avec cordons, pointes de touche embouts grip-fil. **Prix sans pareil** **355 F** + port et embal. 31 F

Les gammes de mesures sont données de ± 1/10e première échelle à fin de dernière échelle



OSCILLOSCOPE « TORG CI-94 » du DC à 10 Mhz

DÉVIATION VERTICALE : Simple trace, temps de montée 35 nano-S, atténuateur 10 positions (10 mV/div. à 5 V/division), impéd. d'entrée directe : 1 MΩ/40 pF avec sonde 1/1 et 10 MΩ/25 pF avec sonde 1/10.
DÉVIATION HORIZONTALE : Base de temps déclenchée ou relaxée, vitesse balayage 0.1 micro-S/div. à 50 milli-S/division en 9 positions, synchro automatique intérieure ou extérieure (+ ou −). Écran 50 × 60 mm, calibrage 8 × 10 divisions (1 div. = 5 mm), dimensions oscillo : L. 10, H. 19, P. 30 cm.
Livré avec 2 sondes : 1/10 et 1/1
Prix sans pareil **1450 F** port et amb. 60 F

L'Oscillo seul (ou en promotion avec le contrôleur 4315) est payable en 2 mensualités, sans formalités - Consultez-nous



PINCE AMPÈREMÉTRIQUE

Mesures en alternatif 50 Hz, 0 - 10 - 25 - 100 - 500 Ampères en 4 gammes, 0 - 300 - 600 Volts, 2 gammes
Prix sans pareil **259 F** + port et embal. 26 F

UN BEAU CADEAU TORG DE PROMOTION

	Prix	Port
OSCILLO CI-94 + CONTRÔLEUR 4315	1 595	90
PINCE AMPÈREMÉTRIQUE + CONTRÔL. 4315	425	35
2 CONTRÔLEURS 4324 + CONTRÔL. 4315	495	40
2 CONTRÔLEURS 4317 + CONTRÔL. 4315	715	90
2 CONTRÔLEURS 4342 + CONTRÔL. 4315	765	90

..... Remises quantitatives - Nous consulter .....



starel

votre antenne télé ...MONTEZ-LÀ VOUS-MÊMES !

VENEZ DONC... nous soumettre vos problèmes d'antennes (télévision ou radio FM), nous avons des solutions pour tous les cas d'espèces. Nous détenons les caractéristiques de tous les émetteurs et réemetteurs télévision (5 chaînes) couvrant la France entière, et ceux de CANAL + en service. Nous pouvons vous faire parvenir l'antenne qui convient pour recevoir toute émission française en un lieu bien déterminé. Possibilité d'échange dans les 10 jours d'un matériel (conseillé par nous) pour un autre plus performant, si besoin était. Consultez-nous sur place.

	Réf.	Composition	Gain dB	Canaux	Prix T.T.C.
UHF 625 lignes 1re, 2e, 3e chaîne couleur	410.03	3 directeurs	13,5	tous canaux (21 à 69)	225,00
	420.09	9 directeurs	16,5	**Au choix** : 21 à 33, ou 21 à 47, ou 21 à 69 Spéciales : 31 à 47, ou 48 à 69	335,00
	420.14	14 directeurs	18	**Au choix** : 21 à 40, ou 21 à 47, ou 21 à 69	425,00
	421.14	14 directeurs	18	canaux : 21 à 69 - Emballage export	450,00

FRAIS DE PORT ANTENNES : contre remboursement TARIF S.N.C.F.

ENSEMBLES DE FIXATION D'ANTENNES SUR CHEMINEES

N° 1 - mât 1,50 m + équerre simple de fixation + 5 m de feuillard de ceinturage	**195,00**
N° 2 - mât de 3 m (2 élém. emboît.), équerre double + 2×5 m de feuillard de ceinturage	**275,00**
MATS - élément de 1.50 m emboîtable (supplém. à ensemble N° 2), Ø 35 mm	**45,00**

AMPLIFICATEUR de GAIN ANTENNE
Haut rendement, bande UHF



S'installe sur le mât d'antenne, ou le plus près possible de l'antenne (sous la toiture) - Gain élevé, bande UHF 470 à 890 Mhz, très faible facteur bruit 3 à 4 dB - Le boîtier d'alimentation de l'ampli s'installe près du téléviseur, se branche sur le secteur 220 V, et fournit du 12 volts continu à l'ampli par le câble coaxial. 2 modèles disponibles, avec alimentation adéquat :
Type EU 4S - Gain 39 dB ..... **605,00** + port 26,00

AMPLI. DE GAIN ANTENNE. VHF et UHF

40 à 260 Mhz et 470 à 890 Mhz, tous canaux télé, et radio FM - Gain 35 à 38 dB, facteur bruit minime (1,7 à 3,4 dB) - Présentation et alimentation semblable à modèle ci-dessus.
Type EM 4A, avec alim. ...... **765,00** + port 26,00
Type 45911 - Ampli VHF et UHF (40 à 890 MHz), gain 26 dB, avec son alim. secteur 220/24 V
Prix .... **395,00** + port et embal. 26,00

AMPLIFICATEUR D'ANTENNE
télé/FM, gain élevé, large bande



Quand il vous est impossible d'intervenir au niveau même de votre antenne (déjà au maximum d'éléments ou inaccessible, très en hauteur) ou que l'antenne collective de votre immeuble vous fournit un signal bien trop faible pour 1 ou 2 téléviseurs, cet ampli s'installe près du téléviseur, s'alimente en 220 V et 12 V batterie, gain 26 à 24 dB entre 40 et 890 Mhz (tous canaux + FM), impéd. d'entrée et sortie 75 ohms, niveau max. 100 dB/uV, dim. 224 × 52 × 110 mm.
Réf. ETM3 - Prix ...... **490,00** + port 26,00

ANTENNES RADIO FM « TONNA »
pour une meilleure sélectivité des stations de puissances différentes



22004 - 4 éléments, gain 8 dB, rapport Avant/Arrière 16 dB, angle d'ouverture 2 × 35° **279,00**
22006 - 6 éléments, gain 9 dB, rapport Avant/Arrière 20 dB, angle d'ouverture 2 × 32° **385,00**

préampli d'antenne SPECIAL FM
Gain 12 dB, faible rapport signal/bruit, 2 entrées : 75 et 300 Ω, sortie 75 Ω, avec alim. 220/24 V
Prix .... **380,00** + port et embal. 26,00

ROTORS D'ANTENNE

Vous permet... de votre fauteuil, et du bout des doigts, d'orienter vos antennes télé ou radio FM sur les émetteurs qui vous environnent. Le système comprend :



— Le rotor, à monter sur le mât en extérieur.
— Le pupitre de commande, à installer à l'intérieur et près du récepteur et d'une prise 220 V.

CORNELL-DUBILIER AR-40
(ci-contre), solidité à toute épreuve, charge d'équipement : mât + antenne, jusqu'à 70 kg. Etanche, fonctionne sans peine par grand vent.
Prix **1 450,00**

SADITEL MA-28
Même principe, charge max. 25 kg.
Prix **780,00**
(Expédition en port dû SNCF)

starel *148, rue du Château, 75014 Paris - Métro : Gaité / Pernety / Mouton Duvernet - téléph. : 43.20.00.33*

Magasins ouverts toute la semaine de 9 h 30 à 12 h et 14 à 19 h sauf Dimanche et Lundi matin - Pour la France, les commandes sont exécutées après réception du mandat ou chèque (bancaire ou postal) joint à la commande dans un même courrier - Envois contre remboursement si 50 % du prix à la commande - **Hors de France**, les commandes sont honorées uniquement contre **mandat lettre**. Les marchandises voyagent aux risques et périls du destinataire, en cas d'avarie, faire toutes réserves auprès du transporteur.